Finance & Banking Evolution Program

De no saber calcular un porcentaje a dirigir un banco digital

23 partes · 356 clases · 534 horas

Versión 2.3.1 · Licencia MIT · 2026-08-20

github.com/vladimiracunadev-create/finance-and-banking-evolution-program

Índice

Etapa 1 — Fundamentos

Parte 1: Matemática financiera básica

Clase 01 · Diagnóstico y operaciones esenciales

Clase 02 · Fracciones, decimales y razones

Clase 03 · Porcentajes en decisiones financieras

Clase 04 · Variaciones porcentuales e índices

Clase 05 · Interés simple

Clase 06 · Interés compuesto

Clase 07 · Inflación y poder adquisitivo

Clase 08 · Valor del dinero en el tiempo

Clase 09 · Valor presente

Clase 10 · Valor futuro

Clase 11 · Cuotas y cronogramas de pago

Clase 12 · Amortización básica

Clase 13 · Herramientas: calculadora, Excel y Python

Clase 14 · Proyecto: calculadora financiera personal

Parte 2: Finanzas personales

Clase 01 · Mapa financiero personal

Clase 02 · Ingresos fijos, variables y extraordinarios

Clase 03 · Clasificación y control de gastos

Clase 04 · Presupuesto base cero

Clase 05 · Flujo de caja personal

Clase 06 · Ahorro y automatización

Clase 07 · Fondo de emergencia

Clase 08 · Deuda buena, deuda mala y costo total

Clase 09 · Patrimonio y balance personal

Clase 10 · Metas SMART financieras

Clase 11 · Seguros y protección patrimonial

Clase 12 · Previsión y retiro

Clase 13 · Plan ante una crisis financiera

Clase 14 · Proyecto: plan financiero anual

Parte 3: Productos y servicios financieros

Clase 01 · Mapa del sistema financiero

Clase 02 · Cuentas vista y cuentas de ahorro

Clase 03 · Cuenta corriente y cheques

Clase 04 · Tarjetas de débito

- Clase 05 · Tarjetas de crédito
- Clase 06 · Líneas de crédito
- Clase 07 · Crédito de consumo
- Clase 08 · Crédito automotriz
- Clase 09 · Crédito hipotecario
- Clase 10 · Depósitos a plazo
- Clase 11 · Fondos y ahorro previsional
- Clase 12 · Seguros asociados a productos financieros
- Clase 13 · Comisiones, CAE y costo total
- Clase 14 · Proyecto: comparador de productos

Parte 4: Seguridad y consumo financiero

- Clase 01 · Amenazas y hábitos seguros
- Clase 02 · Phishing y suplantación
- Clase 03 · Robo de identidad
- Clase 04 · Estafas digitales
- Clase 05 · Contraseñas y autenticación multifactor
- Clase 06 · Comercio electrónico seguro
- Clase 07 · Protección de datos financieros
- Clase 08 · Lectura de contratos
- Clase 09 · Derechos y deberes del consumidor financiero
- Clase 10 · Sobreendeudamiento
- Clase 11 · Renegociación responsable
- Clase 12 · Prevención y respuesta ante fraude
- Clase 13 · Análisis de incidentes
- Clase 14 · Proyecto: protocolo personal de seguridad

Etapa 2 — Analista

Parte 5: Contabilidad financiera

- Clase 01 · Lenguaje contable
- Clase 02 · Ecuación contable
- Clase 03 · Activos
- Clase 04 · Pasivos
- Clase 05 · Patrimonio
- Clase 06 · Ingresos, costos y gastos
- Clase 07 · Registro de transacciones
- Clase 08 · Libro diario y mayor
- Clase 09 · Balance de comprobación
- Clase 10 · Estado de situación financiera
- Clase 11 · Estado de resultados
- Clase 12 · Estado de flujo de efectivo
- Clase 13 · Depreciaciones y provisiones
- Clase 14 · Análisis vertical y horizontal

Clase 15 · Proyecto: estados financieros completos
Parte 6: Economía y sistema financiero
Clase 01 · Escasez y decisiones
Clase 02 · Oferta y demanda
Clase 03 · Elasticidad
Clase 04 · Competencia y estructuras de mercado
Clase 05 · Producto e ingreso nacional
Clase 06 · Inflación
Clase 07 · Empleo y desempleo
Clase 08 · Ciclos económicos
Clase 09 · Política fiscal
Clase 10 · Política monetaria
Clase 11 · Bancos centrales
Clase 12 · Creación de dinero
Clase 13 · Tipo de cambio
Clase 14 · Transmisión de tasas a hogares y empresas
Clase 15 · Proyecto: informe macrofinanciero
Parte 7: Matemática financiera avanzada
Clase 01 · Tasas nominales y efectivas
Clase 02 · Tasas equivalentes
Clase 03 · Conversión de periodicidades
Clase 04 · Anualidades vencidas
Clase 05 · Anualidades anticipadas
Clase 06 · Perpetuidades
Clase 07 · Sistemas de amortización
Clase 08 · Valor actual neto
Clase 09 · Tasa interna de retorno
Clase 10 · Payback y rentabilidad
Clase 11 · Duración y convexidad
Clase 12 · Sensibilidad
Clase 13 · Escenarios y simulación
Clase 14 · Modelamiento con Excel y Python
Clase 15 · Proyecto: motor de valoración
Parte 8: Inversiones y mercados
Clase 01 · Objetivos y perfil de riesgo
Clase 02 · Mercados e intermediarios
Clase 03 · Acciones
Clase 04 · Bonos
Clase 05 · Fondos mutuos
Clase 06 · ETF y fondos indexados
Clase 07 · Divisas y commodities

Clase 08 · Riesgo y rentabilidad

Clase 09 · Diversificación

Clase 10 · Construcción de portafolios

Clase 11 · Análisis fundamental

Clase 12 · Análisis técnico: introducción crítica

Clase 13 · Costos, impuestos y sesgos

Clase 14 · Seguimiento y rebalanceo

Clase 15 · Proyecto: cartera simulada

Etapa 3 — Bancario

Parte 9: Análisis y gestión de crédito

Clase 01 · Ciclo de vida del crédito

Clase 02 · Solicitud y expediente

Clase 03 · Identificación y conocimiento del cliente

Clase 04 · Ingresos y estabilidad

Clase 05 · Capacidad de pago

Clase 06 · Nivel de endeudamiento

Clase 07 · Historial crediticio

Clase 08 · Garantías

Clase 09 · Flujo de caja del deudor empresarial

Clase 10 · Scoring

Clase 11 · Crédito de consumo

Clase 12 · Crédito hipotecario

Clase 13 · Crédito comercial y pyme

Clase 14 · Provisiones e incumplimiento

Clase 15 · Cobranza y reestructuración

Clase 16 · Proyecto: motor de evaluación crediticia

Parte 10: Operaciones bancarias

Clase 01 · Modelo operativo de un banco

Clase 02 · Captaciones

Clase 03 · Colocaciones

Clase 04 · Apertura y administración de cuentas

Clase 05 · Depósitos y giros

Clase 06 · Transferencias

Clase 07 · Compensación y liquidación

Clase 08 · Conciliación bancaria

Clase 09 · Medios de pago

Clase 10 · Tarjetas y adquirencia

Clase 11 · Caja y sucursales

Clase 12 · Tesorería

Clase 13 · Operaciones internacionales

Clase 14 · Comercio exterior

Clase 15 · Canales y experiencia del cliente
Clase 16 · Continuidad y eficiencia operativa
Parte 11: Gestión integral de riesgos
Clase 01 · Qué es el riesgo y cómo se gobierna
Clase 02 · Taxonomía de riesgos bancarios
Clase 03 · Riesgo de crédito de cartera y concentración
Clase 04 · Riesgo de liquidez
Clase 05 · Riesgo de tasa en el libro de banca
Clase 06 · Riesgo de mercado y valor en riesgo
Clase 07 · Riesgo de moneda
Clase 08 · Riesgo país y de contraparte
Clase 09 · Derivados y coberturas
Clase 10 · Riesgo operacional
Clase 11 · Riesgo tecnológico y ciberseguridad
Clase 12 · Riesgo de modelo
Clase 13 · Pruebas de estrés
Clase 14 · Capital económico y asignación
Clase 15 · Riesgos climáticos y emergentes
Clase 16 · Comité de riesgos e integración
Parte 12: Regulación, cumplimiento y auditoría
Clase 01 · Por qué se regula la banca
Clase 02 · Arquitectura regulatoria internacional
Clase 03 · Prevención de lavado de activos
Clase 04 · Conozca a su cliente y debida diligencia
Clase 05 · Sanciones internacionales
Clase 06 · Capital regulatorio: Pilar 1
Clase 07 · Proceso supervisor: Pilar 2
Clase 08 · Conducta de mercado y protección al consumidor
Clase 09 · Reclamos y resolución de conflictos
Clase 10 · Protección de datos y secreto bancario
Clase 11 · Disciplina de mercado: Pilar 3
Clase 12 · Resolución bancaria y seguro de depósitos
Clase 13 · Supervisión bancaria
Clase 14 · Auditoría interna
Clase 15 · Auditoría externa y control interno
Clase 16 · Programa de cumplimiento integrado
Etapa 4 — Direccion
Parte 13: Finanzas corporativas y banca empresarial
Clase 01 · La empresa como cliente bancario
Clase 02 · Análisis de estados financieros de empresas
Clase 03 · Flujo de caja y necesidades de fondos

Clase 04 · Capital de trabajo y financiamiento de corto plazo
Clase 05 · Estructura y costo de capital
Clase 06 · Decisiones de inversión
Clase 07 · Crédito corporativo y estructuración
Clase 08 · Covenants y seguimiento
Clase 09 · Financiamiento de proyectos
Clase 10 · Valoración de empresas
Clase 11 · Fusiones y adquisiciones
Clase 12 · Mercado de capitales para empresas
Clase 13 · Reestructuración e insolvencia
Clase 14 · Relación integral con la empresa
Parte 14: Fintech, datos e inteligencia artificial
Clase 01 · Qué es fintech y cómo cambia la banca
Clase 02 · Pagos digitales y dinero electrónico
Clase 03 · Banca abierta y APIs
Clase 04 · Datos en un banco
Clase 05 · Analítica aplicada
Clase 06 · Inteligencia artificial en banca
Clase 07 · Crédito digital y datos alternativos
Clase 08 · Fraude digital
Clase 09 · Criptoactivos y registro distribuido
Clase 10 · Monedas digitales de banco central
Clase 11 · Ética algorítmica y sesgo
Clase 12 · Regulación de la tecnología financiera
Clase 13 · Transformación digital
Clase 14 · Estrategia tecnológica
Parte 15: Estrategia y dirección bancaria
Clase 01 · El modelo de negocio bancario
Clase 02 · Entorno competitivo
Clase 03 · Segmentos y propuesta de valor
Clase 04 · Rentabilidad y asignación
Clase 05 · Planificación estratégica y de capital
Clase 06 · Gestión del balance
Clase 07 · Política de precios
Clase 08 · Eficiencia y costos
Clase 09 · Gobierno corporativo
Clase 10 · Personas, cultura e incentivos
Clase 11 · Sostenibilidad y banca responsable
Clase 12 · Comunicación y mercado
Clase 13 · Gestión de crisis
Clase 14 · Dirección integral

Parte 16: Proyecto Banco Virtual
Clase 01 · Alcance del proyecto
Clase 02 · Modelo de negocio del banco
Clase 03 · Constitución y gobierno
Clase 04 · Arquitectura de datos y sistemas
Clase 05 · Catálogo de productos
Clase 06 · Modelo de precios
Clase 07 · Originación y decisión
Clase 08 · Modelos de riesgo
Clase 09 · Operaciones y pagos
Clase 10 · Contabilidad y estados financieros
Clase 11 · Tesorería y balance
Clase 12 · Marco de riesgos
Clase 13 · Cumplimiento y prevención
Clase 14 · Cuadro de mando del banco
Clase 15 · Prueba de estrés del banco
Clase 16 · Simulación de un ciclo
Clase 17 · Simulación de una crisis
Clase 18 · Defensa y cierre
Etapa 5 — Finanzas digitales, infraestructura y mercados tokenizados
Parte 17: Finanzas abiertas, APIs y economía de datos
Clase 01 · Banca abierta, finanzas abiertas y datos abiertos
Clase 02 · Ecosistema, participantes y modelos de implantación
Clase 03 · El Sistema de Finanzas Abiertas de Chile
Clase 04 · Clasificación, calidad y gobierno de datos financieros
Clase 05 · Consentimiento: creación, vigencia, renovación y revocación
Clase 06 · OAuth, OpenID Connect y autorización financiera
Clase 07 · Financial-grade APIs, certificados y firma de mensajes
Clase 08 · Diseño, versionado e idempotencia
Clase 09 · APIs de cuentas, productos, créditos, seguros e inversiones
Clase 10 · Iniciación de pagos y confirmación de fondos
Clase 11 · Autenticación reforzada, fraude y responsabilidad
Clase 12 · Privacidad, finalidad, minimización y portabilidad
Clase 13 · Disponibilidad, SLA, observabilidad e incidentes
Clase 14 · Proyecto: agregador financiero regulado
Parte 18: Pagos transfronterizos, remesas y liquidación internacional
Clase 01 · Qué es un pago transfronterizo
Clase 02 · Arquitectura de participantes y responsabilidades
Clase 03 · Corresponsalía bancaria
Clase 04 · Cuentas nostro, vostro y loro
Clase 05 · Mensajería frente a movimiento de fondos

Clase 06 · SWIFT, CBPR+ e ISO 20022
Clase 07 · Compensación, liquidación y finalidad
Clase 08 · Liquidez, prefinanciación, netting y horarios
Clase 09 · El cambio de divisa dentro de un pago
Clase 10 · Remesas y corredores internacionales
Clase 11 · Pagos empresariales y comercio exterior
Clase 12 · AML, sanciones y regla del viaje
Clase 13 · Interconexión de sistemas de pagos inmediatos
Clase 14 · Stablecoins y pagos internacionales
Clase 15 · Payment versus Payment y liquidación atómica
Clase 16 · Proyecto: red de pagos transfronterizos
Parte 19: Blockchain y DLT para instituciones financieras
Clase 01 · Sistemas distribuidos aplicados a finanzas
Clase 02 · Resúmenes, firmas y árboles de Merkle
Clase 03 · Claves, direcciones y gestión criptográfica
Clase 04 · Transacciones, bloques, nodos y estado
Clase 05 · Mecanismos de consenso
Clase 06 · Finalidad, reorganizaciones y tolerancia a fallos
Clase 07 · Redes públicas, privadas y autorizadas
Clase 08 · Contratos inteligentes
Clase 09 · Oráculos
Clase 10 · Privacidad y pruebas criptográficas
Clase 11 · Interoperabilidad y puentes
Clase 12 · Escalabilidad, capas y disponibilidad
Clase 13 · Gobernanza, bifurcaciones y recuperación
Clase 14 · Proyecto: red financiera autorizada
Parte 20: Activos digitales, stablecoins y dinero programable
Clase 01 · Taxonomía de los activos digitales
Clase 02 · Criptoactivos no respaldados
Clase 03 · Stablecoins: tipologías y mecánica de la paridad
Clase 04 · Reservas: composición, calidad y verificación
Clase 05 · Redención: el derecho, el proceso y la cola
Clase 06 · Pérdida de paridad: anatomía de una corrida
Clase 07 · Stablecoins algorítmicas y su modo de fallo
Clase 08 · Depósitos tokenizados y dinero de banco comercial
Clase 09 · Dinero electrónico: el régimen que ya existía
Clase 10 · Monedas digitales de banco central
Clase 11 · Dinero programable y sus límites
Clase 12 · Custodia de activos digitales
Clase 13 · Mercado, liquidez y formación de precio
Clase 14 · Contagio y riesgo sistémico

Clase 15 · Contabilidad, tributación y balance
Clase 16 · Proyecto: evaluación de un activo digital
Parte 21: Tokenización, FX on-chain y mercados programables
Clase 01 · Qué es y qué no es tokenizar
Clase 02 · El registro de referencia
Clase 03 · Derechos económicos y políticos del tenedor
Clase 04 · Emisión: mercado primario tokenizado
Clase 05 · Ciclo de vida del instrumento
Clase 06 · Mercado secundario y liquidez prometida
Clase 07 · Fraccionamiento y acceso
Clase 08 · Entrega contra pago atómica
Clase 09 · Custodia de valores tokenizados
Clase 10 · El tramo de dinero
Clase 11 · FX: del mercado mayorista al registro
Clase 12 · Pago contra pago y riesgo de liquidación
Clase 13 · Creación de mercado automatizada
Clase 14 · Colateral y garantías tokenizadas
Clase 15 · Interoperabilidad entre infraestructuras
Clase 16 · Proyecto: mercado primario y secundario
Parte 22: Regulación de mercados financieros digitales
Clase 01 · El perímetro regulatorio
Clase 02 · Misma actividad, mismo riesgo, misma regulación
Clase 03 · Calificación de un instrumento digital
Clase 04 · Autorización, registro y supervisión
Clase 05 · Régimen de emisores
Clase 06 · Protección del cliente y de sus fondos
Clase 07 · Moneda digital de banco central: marco jurídico
Clase 08 · Tratamiento prudencial de las exposiciones
Clase 09 · Custodia y segregación en la norma
Clase 10 · Infraestructuras de mercado y su régimen
Clase 11 · Conducta de mercado e integridad
Clase 12 · Prevención de lavado y financiamiento del terrorismo
Clase 13 · Protección de datos y economía de la información
Clase 14 · Resiliencia operativa y terceros críticos
Clase 15 · Estabilidad financiera y vigilancia macroprudencial
Clase 16 · Regulación comparada: Chile y el mundo
Clase 17 · MiCA I: perímetro, activos y participantes
Clase 18 · MiCA II: obligaciones, reservas y supervisión
Clase 19 · Regímenes europeos conexos: piloto DLT, DORA y regla del viaje
Clase 20 · El Salvador: bitcoin, Chivo y activos digitales
Clase 21 · Espacios de prueba y regulación experimental

Clase 22 · Proyecto: expediente regulatorio
Parte 23: Proyecto — banco digital y mercado tokenizado
Clase 01 · Alcance y modelo de negocio
Clase 02 · Construir, integrar o comprar
Clase 03 · Perímetro del propio proyecto
Clase 04 · Decisión de arquitectura: ¿hace falta un registro?
Clase 05 · Decisión de arquitectura: el dinero
Clase 06 · Decisión de producto: qué se ofrece
Clase 07 · El registro de referencia del sistema
Clase 08 · Interfaces, consentimiento y terceros
Clase 09 · Custodia y gestión de claves
Clase 10 · Liquidación y sus modos de fallo
Clase 11 · Pagos y conexión con el exterior
Clase 12 · Ciclo de vida y operación diaria
Clase 13 · Expediente regulatorio del sistema
Clase 14 · Modelo de amenazas priorizado
Clase 15 · Escenario de tensión y continuidad
Clase 16 · Resolución ordenada y salida
Clase 17 · Lo que el sistema no puede hacer
Clase 18 · Defensa ante el comité

Finance & Banking Evolution Program

De no saber calcular un porcentaje a dirigir un banco digital

Documento completo del programa: 23 partes y 356 clases.

Version 2.3.1 · Licencia MIT · https://github.com/vladimiracunadev-create/finance-and-banking-evolution-program

> **Aviso.** Material formativo. No constituye asesoria financiera, tributaria ni legal. Las tasas, comisiones, limites y normas citados cambian: verifica siempre en la fuente oficial vigente del pais donde apliques el contenido. Cada clase cierra con sus fuentes y con la fecha en que se verificaron.

Etapa 1 — Fundamentos

Para quien empieza sin base. Al terminarla se calcula un interes, se lee un estado de cuenta, se compara un credito y se reconoce un fraude.

Parte 1: Matemática financiera básica

Esta es la primera parte del programa y no supone nada anterior. Su objetivo no es enseñar matemáticas sino instalar las cinco o seis operaciones con las que se toma cualquier decisión de dinero, y hacerlo con la disciplina que exige un número que otra persona va a usar: unidad declarada, supuestos escritos y verificación por un segundo camino.

Casi todo lo que hay aquí parece elemental. Lo es en la aritmética y no en la ejecución: el error más caro del programa completo —mezclar una tasa anual con un plazo en meses— aparece en la clase 5 y reaparece en la Parte 7 con consecuencias de miles de millones. Por eso la parte insiste tanto en las unidades.

El eje es que **el dinero tiene precio y ese precio depende del tiempo**. Todo lo demás —interés, valor presente, cuotas, amortización— son formas de aplicar esa frase.

Qué se aprende

1. **Calcular** interés simple y compuesto despejando cualquiera de sus variables, con las unidades alineadas.
2. **Distinguir** una variación de un nivel, un punto porcentual de un porcentaje y una tasa nominal de una efectiva.
3. **Mover** un flujo en el tiempo en las dos direcciones y comparar alternativas sobre una fecha común.
4. **Construir** una tabla de amortización que cierre en cero y auditar una ajena en cinco controles.
5. **Documentar** un cálculo con sus supuestos, de modo que otra persona pueda reproducirlo.

Cómo se encadenan las 14 clases

Las clases van de lo que se cuenta a lo que se decide, en cuatro bloques.

Las **clases 1 a 4** instalan el lenguaje: qué hace que un número financiero signifique algo, cómo se expresa una cantidad y cómo se mide un cambio. No hay finanzas todavía; hay precisión, que es lo que hace posible el resto.

Las **clases 5 a 7** ponen precio al tiempo. El interés simple es la línea recta contra la que se mide la curva del compuesto, y la inflación de la clase 7 introduce la pregunta que ordena la etapa entera: si un saldo que crece está ganando o perdiendo.

Las **clases 8 a 10** convierten eso en herramienta. El eje de tiempo y el valor presente se usan en todas las partes siguientes del programa, hasta la última.

Las **clases 11 a 14** aplican todo a la operación que más gente firma en su vida: un crédito con cuotas. La 13 decide con qué herramienta se calcula cuando el cálculo se repite, y la 14 lo reúne en algo que funciona y se puede defender.

Secuencia

1. Diagnóstico y operaciones esenciales

2. Fracciones, decimales y razones
3. Porcentajes en decisiones financieras
4. Variaciones porcentuales e índices
5. Interés simple
6. Interés compuesto
7. Inflación y poder adquisitivo
8. Valor del dinero en el tiempo
9. Valor presente
10. Valor futuro
11. Cuotas y cronogramas de pago
12. Amortización básica
13. Herramientas: calculadora, Excel y Python
14. Proyecto: calculadora financiera personal

Cómo se trabaja

Son **14 clases de 90 minutos** —21 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- La hoja de supuestos de cada cálculo, con su unidad y su fecha.
- Las tablas de amortización construidas y la auditoría de una ajena.
- La comparación de bases de días con la brecha en pesos y en porcentaje.
- La calculadora del proyecto, con sus casos de prueba en verde.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Clase 01 · Diagnóstico y operaciones esenciales

🎯 Propósito

Establecer el punto de partida real de cada estudiante y fijar las cuatro operaciones sobre las que descansa todo el programa: sumar, restar, multiplicar y dividir **con unidades y con signo**. La mayoría de los errores caros en finanzas no son errores de álgebra avanzada; son un porcentaje aplicado sobre la base equivocada, una tasa mensual sumada a una anual, o un signo perdido al pasar de "me deben" a "debo". Esta clase entrena la disciplina que evita esos tres.

Esta es la primera clase del programa y no supone nada anterior. Empieza por el diagnóstico porque el resto de las trescientas cincuenta y una clases se apoyan en operaciones que casi todo el mundo cree dominar, y que casi nadie ejecuta con la disciplina que exige el dinero de otra persona. No es una clase de repaso: es la que instala el hábito de verificar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Medir** tu nivel de partida con un diagnóstico de 20 puntos y saber qué reforzar.
2. **Escribir** cualquier cantidad financiera con su unidad, su periodicidad y su signo.
3. **Ordenar** el orden de operaciones en expresiones financieras sin ambigüedad.
4. **Redondear** de forma trazable y explicar por qué un banco redondea distinto que una planilla.
5. **Verificar** un resultado con una comprobación independiente antes de darlo por bueno.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los seis términos que siguen no son definiciones de diccionario, son los que hacen que un número financiero signifique algo. Un número solo no dice nada: `1 250 000` puede ser un ingreso o un cargo, de hoy o de dentro de un año. El que concentra más errores en todo el programa es la **convención de signo**, porque se omite tan a menudo que se vuelve invisible.

Concepto	Comprensión verificable
`magnitud financiera`	Un número **nunca** viaja solo: lleva unidad (pesos, %, años), momento (hoy, mes 12) y signo (entrada o salida). Sin los tres, no es un dato; es una cifra huérfana.
`convención de signo`	Entrada de dinero positiva, salida negativa, **desde el punto de vista de quien decide**. El mismo crédito es `+` para el cliente y `−` para el banco. Declarar el punto de vista es obligatorio.
`orden de operaciones`	Paréntesis, potencias, multiplicación/división, suma/resta. En finanzas la potencia aparece antes de lo que uno espera: la capitalización es `(1+i)^n`, no `1+i·n`.
`redondeo y truncamiento`	Redondear al centavo más cercano no es lo mismo que truncar. En una cartera de 100 000 cuotas la diferencia es material y debe estar escrita en el contrato.
`cifras significativas`	Un resultado no puede ser más preciso que su peor dato de entrada. Una tasa estimada "más o menos 8 %" no produce una cuota de 341 287,4419 pesos.
`verificación independiente`	Recalcular por otro camino (estimación de orden de magnitud, planilla, código) antes de firmar. Es un control, no un lujo.

🧠 Modelo mental

Piensa en cada cálculo financiero como una **oración con sujeto, verbo y complemento**:

```
1 250 000 pesos    ·   hoy   ·   entrada
   magnitud          momento     signo
```

Si al leer tu propio cálculo en voz alta la oración no está completa, el cálculo no está terminado. Este hábito parece trivial en la clase 1 y es exactamente lo que sostiene la conciliación bancaria de la Parte 10 y las provisiones de la Parte 9.

📖 Desarrollo

1. El diagnóstico: saber dónde estás antes de avanzar

Resuelve el diagnóstico de `assessments/diagnostic.md` **sin calculadora en las primeras cinco preguntas**. No es un examen: es un mapa. La interpretación es la siguiente.

Puntaje	Lectura	Acción sugerida
0–7	Base aritmética por consolidar	Dedica dos sesiones extra a las clases 2 y 3 antes de seguir.
8–14	Base suficiente con vacíos puntuales	Avanza normalmente y repite los laboratorios 1 y 2.
15–20	Base sólida	Avanza y usa las clases 2–4 como repaso rápido; profundiza en la clase 8.

Un puntaje bajo aquí **no predice** el resultado final del programa. Predice cuántas veces habrá que volver sobre las clases 5 y 6, que son las que sostienen todo lo demás.

2. Unidades, periodicidad y signo

El error más frecuente del programa completo aparece ya en esta clase: **mezclar periodicidades**.

```
CORRECTO     tasa 1,5 % mensual durante 12 meses
INCORRECTO   tasa 1,5 % mensual + 18 % anual   ← no son sumables tal cual
```

Una tasa mensual y una anual son magnitudes con **base temporal distinta**. Convertirlas es el tema de la clase 5 y de toda la Parte 7; por ahora basta la regla: si dos números no comparten unidad, no se suman, no se restan y no se comparan.

Con el signo ocurre algo parecido. Escribe siempre desde un punto de vista declarado:

```
Punto de vista: el cliente
  mes 0    +5 000 000    recibe el crédito
  mes 1..36  −180 760    paga la cuota
Punto de vista: el banco → los mismos números con el signo invertido
```

Cuando en la Parte 9 evalúes créditos y en la Parte 16 construyas el banco virtual, esta línea —*punto de vista: el cliente*— será la que evite que un flujo quede sumado dos veces.

3. Redondeo: la decisión que sí está en el contrato

Considera una cuota calculada en `180 760,4137` pesos sobre 36 meses.

Política	Cuota	Total 36 meses	Diferencia
Redondeo al peso	180 760	6 507 360	—
Redondeo al alza	180 761	6 507 396	+36
Truncamiento	180 760	6 507 360	0

Treinta y seis pesos parecen nada. Multiplicados por 400 000 créditos vigentes son **14,4 millones** que alguien recibe y alguien paga, y por eso la política de redondeo aparece escrita en el contrato y auditada en la Parte 12. La regla profesional: **redondea solo al final**, nunca en pasos intermedios, y declara la política.

4. Verificación independiente

Antes de aceptar un resultado, estima su orden de magnitud por otro camino:

```
# Cálculo formal
cuota = 180_760

# Verificación grosera: 5 millones a 36 meses, sin intereses, serían 138 889/mes.
# Con intereses debe ser mayor, pero no el doble.
assert 138_889 < cuota < 277_778
```

Si la verificación grosera falla, el error está en el cálculo formal en más del 90 % de los casos.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Camila recibe 850 000 pesos mensuales líquidos. Paga 320 000 de arriendo, 145 000 de alimentación, 68 000 de transporte y una cuota de 92 400. Quiere saber cuánto le queda y qué proporción de su ingreso compromete en deuda.

Paso 1 — escribe las magnitudes completas.

```
Punto de vista: Camila · periodicidad: mensual · unidad: pesos
  +850 000  ingreso líquido
  −320 000  arriendo
  −145 000  alimentación
  − 68 000  transporte
  − 92 400  cuota de crédito
```

Paso 2 — suma respetando el signo.

```
850 000 − (320 000 + 145 000 + 68 000 + 92 400) = 850 000 − 625 400 = 224 600
```

Paso 3 — calcula la proporción, cuidando la base.

```
carga financiera = cuota / ingreso = 92 400 / 850 000 = 0,10871 → 10,87 %
```

La base es el **ingreso**, no el gasto total. Si se dividiera por 625 400 daría 14,77 %, un número correcto para otra pregunta y equivocado para esta. Elegir la base es la mitad del trabajo.

Paso 4 — verifica. 92 400 es aproximadamente un noveno de 850 000, y un noveno es 11,1 %. El 10,87 % es plausible. Resultado aceptado.

Paso 5 — interpreta sin exagerar. Camila tiene un excedente de 224 600 pesos y una carga financiera de 10,87 %. Eso **no** significa que pueda tomar más deuda: falta saber si el excedente cubre gastos irregulares, si tiene fondo de emergencia y si el ingreso es estable. Esas preguntas son las clases 5, 7 y 2 de la Parte 2.

🏦 Del cliente al banco

La misma operación se ve de dos maneras según de qué lado del mostrador se esté, y las dos son correctas. Esta sección aparece en las trescientas cincuenta y dos clases del programa por una razón: el salto de cliente a profesional consiste, casi entero, en aprender a ver la segunda columna sin dejar de entender la primera.

En la vida personal	En una mesa de trabajo bancaria
"Me queda plata a fin de mes"	Excedente mensual documentado con respaldo de ingresos
"Pago como un 10 % en cuotas"	Carga financiera (RCI), variable regulada del expediente de crédito
Redondear al peso más cercano	Política de redondeo declarada en contrato y probada en conciliación
Revisar el resultado "a ojo"	Control de razonabilidad documentado con evidencia archivada

El analista de crédito de la Parte 9 hace exactamente el cálculo de Camila. La diferencia no está en la matemática: está en que debe poder **demostrar** de dónde salió cada número.

🧪 Práctica

La práctica no repite el ejemplo guiado con otros números. Comprueba otra cosa: que el hábito de verificar aguanta cuando nadie está mirando el resultado. Los ejercicios del laboratorio están diseñados para que un descuido de signo o de unidad produzca un número plausible, no uno absurdo, que es exactamente como se cuelan los errores caros.

Trabaja el `labs/lab-01.md` con estos requisitos mínimos:

1. Construye tu propia tabla de magnitudes con unidad, periodicidad y signo (mínimo 8 líneas).
2. Calcula excedente y carga financiera declarando explícitamente la base de cada porcentaje.
3. Ejecuta una verificación independiente de al menos dos resultados.
4. Repite el ejercicio truncando en lugar de redondear y cuantifica la diferencia a 12 meses.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se lee de izquierda a derecha, pero se usa al revés. Cuando un resultado no cuadra, se busca el **síntoma** en la primera columna y desde ahí se llega a la causa, en vez de revisar el cálculo entero desde el principio. Casi todos los errores de esta clase producen síntomas reconocibles, y reconocerlos ahorra más tiempo que recalcular.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Dos personas obtienen porcentajes distintos con los mismos datos	Usaron bases diferentes sin declararlo	Escribe siempre `porcentaje = parte / base` con la base nombrada.
El total de un flujo no cuadra por unos pesos	Se redondeó en pasos intermedios	Redondea solo en la presentación final; mantén la precisión completa en el cálculo.
Una suma de flujos da un número absurdamente alto	Se sumaron entradas y salidas sin signo	Declara el punto de vista y aplica la convención de signo antes de sumar.
Se compara una tasa mensual con una anual	Se ignoró la periodicidad	Lleva ambas a la misma base temporal (clase 5 y Parte 7, clase 1).
El resultado tiene seis decimales sobre datos estimados	Falsa precisión	Limita las cifras significativas al peor dato de entrada.
Se acepta un resultado sin comprobarlo	No existe hábito de verificación	Toda cifra que salga del cuaderno lleva una comprobación de orden de magnitud.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres atributos debe tener toda magnitud financiera y qué falla si falta alguno?
2. ¿Por qué una tasa de 1,5 % mensual no se puede sumar a una de 18 % anual?
3. Camila quiere saber qué proporción de sus **gastos** representa la cuota. ¿Cambia el numerador, el denominador o ambos?
4. ¿En qué momento del cálculo se debe redondear y por qué la respuesta importa a escala de cartera?
5. Da un ejemplo de verificación independiente para el resultado "la cuota de 5 millones a 36 meses es 180 760".

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-01/`:

- el diagnóstico resuelto con tu puntaje y tu plan de refuerzo;
- la tabla de magnitudes con unidad, periodicidad y signo;
- los dos porcentajes calculados con su base declarada;
- una nota de 150–250 palabras explicando qué cambió en tu forma de escribir un número.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 1: notación, convención de signos y punto de vista del flujo.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2018). *Ingeniería económica* (8.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 1: terminología, unidades y diagramas de flujo de efectivo.
- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 1: magnitudes, periodicidad y la construcción del eje de tiempo.
- OECD/INFE (2022). *Toolkit for Measuring Financial Literacy and Financial Inclusion*. OCDE. Marco del diagnóstico de entrada y de los dominios de competencia.
- OECD (2020). *Recommendation on Financial Literacy*. OCDE. Definición de alfabetización financiera usada por este programa.
- Verificación local: consulta la norma de redondeo y de expresión de tasas del regulador de tu país antes de aplicar estos criterios a un contrato real.

Clase 02 · Fracciones, decimales y razones

🎯 Propósito

Dominar las tres formas de expresar una misma proporción —fracción, decimal y razón— y saber cuándo cada una engaña. Un banco no dice "la mitad": dice `0,5`, `50 %`, `1:1` o `50 puntos base` según el contexto, y cada forma tiene un lector distinto y un riesgo distinto de malinterpretación. Esta clase también instala la unidad que domina la banca profesional: el **punto base**.

La clase anterior dejó instalado que un número financiero necesita magnitud, momento y signo para significar algo. Esta añade la cuarta pregunta, que es de qué es ese número: la misma cantidad expresada como fracción, decimal, porcentaje o razón dice cosas distintas, y confundirlas produce errores que no parecen errores porque el número resultante es perfectamente creíble.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Convertir** sin error entre fracción, decimal, porcentaje, razón y puntos base.
2. **Distinguir** una razón `parte:parte` de una proporción `parte:todo`, que es la confusión que más ruido genera en informes.
3. **Usar** puntos base para hablar de tasas con la precisión que exige una mesa de dinero.
4. **Detectar** cuándo un decimal periódico obliga a fijar una convención de precisión.
5. **Leer** un ratio financiero identificando qué hay arriba y qué hay abajo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Las cuatro primeras entradas son formas de decir lo mismo, y por eso se confunden. Las dos últimas —el punto base y el ratio— existen precisamente para evitar esa confusión en contextos donde equivocarse cuesta dinero. El término que hay que tener claro antes de seguir es **razón**, porque es el único que compara dos partes entre sí en vez de comparar una parte con el todo.

Concepto	Comprensión verificable
`fracción`	Parte sobre todo: `3/4`. Útil para razonar, incómoda para operar en cadena.
`decimal`	La misma cantidad en base 10: `0,75`. Es la forma en la que se calcula.
`porcentaje`	El decimal por 100: `75 %`. Es la forma en la que se comunica.
`razón`	Comparación entre dos cantidades: `3:1` significa tres de uno por cada uno del otro. **No** es `3/4`.
`punto base (pb)`	Una centésima de punto porcentual: `1 pb = 0,01 % = 0,0001`. Existe porque decir "subió 0,25 %" es ambiguo y "subió 25 pb" no lo es.
`ratio financiero`	Cociente entre dos magnitudes del mismo estado o periodo. Su significado depende por completo de qué se pone en el denominador.

🧠 Modelo mental

Toda proporción responde a la pregunta **"¿cuánto de esto por cada cuánto de aquello?"**. Antes de convertir nada, nombra las dos cantidades:

```
razón     deuda : patrimonio = 3 : 1     por cada 1 de patrimonio hay 3 de deuda
fracción  deuda / activos    = 3/4       la deuda es tres cuartos del total
```

Son el **mismo balance** descrito de dos maneras. Confundirlas convierte un apalancamiento de 300 % en uno de 75 % en el mismo párrafo, y eso ocurre en informes reales.

📖 Desarrollo

1. Las cuatro formas y sus conversiones

Las conversiones no se memorizan: se deducen de qué representa cada forma. El esquema siguiente recoge las cuatro direcciones que se usan a diario, y conviene leerlo entero antes de aplicarlo, porque el error habitual no está en la operación sino en no darse cuenta de que hacía falta convertir.

```
fracción → decimal      dividir:            3/8 = 0,375
decimal  → porcentaje   multiplicar × 100:  0,375 = 37,5 %
porcentaje → pb         multiplicar × 100:  0,375 % = 37,5 pb
pb → decimal            dividir ÷ 10 000:   37,5 pb = 0,00375
```

La cadena completa, para no perderse nunca:

Forma	Valor	Cuándo se usa
Fracción	1/8	Razonamiento y explicación oral
Decimal	0,125	Cálculo y código
Porcentaje	12,5 %	Comunicación al cliente
Puntos base	1 250 pb	Mesa de dinero, tesorería, pricing

2. Razón `parte:parte` frente a proporción `parte:todo`

Un fondo tiene 60 millones en renta fija y 40 en renta variable.

```
razón renta fija : renta variable  = 60 : 40 = 3 : 2
proporción de renta fija sobre el total = 60 / 100 = 0,60 = 60 %
```

Ambas son correctas y describen lo mismo. El error aparece al decir "la razón es 60 %", que mezcla las dos formas. La regla de lectura: **si los dos números suman el todo, es proporción; si se comparan entre sí, es razón**.

3. Puntos base: por qué la banca inventó otra unidad

Una tasa sube de 4,00 % a 4,25 %. ¿Subió 0,25 % o subió 6,25 %?

```
en puntos porcentuales   4,25 − 4,00 = 0,25 puntos porcentuales = 25 pb
en variación relativa    (4,25 − 4,00) / 4,00 = 0,0625 = 6,25 %
```

Las dos afirmaciones son verdaderas y hablan de cosas distintas. El punto base elimina la ambigüedad: "el spread subió 25 pb" no admite dos lecturas. En la Parte 15, clase 7, el precio de un crédito se construye sumando puntos base sobre una tasa base; sin esta unidad esa conversación es imposible.

4. Decimales periódicos y precisión declarada

Hay fracciones que no tienen representación decimal exacta, y el ordenador tampoco la tiene: la corta en algún punto sin avisar. Los dos ejemplos siguientes son los que más aparecen en cálculos financieros, y sirven para entender por qué la precisión se declara en vez de dejarse al azar de la herramienta.

```
1/3 = 0,333...   2/7 = 0,285714285714...
```

Ningún sistema financiero guarda infinitos decimales. La consecuencia práctica: cuando repartes un monto en partes iguales, **la suma de las partes redondeadas no es el total**.

```
1 000 000 repartido en 3 cuotas
  333 333,33 × 3 = 999 999,99   ← faltan 0,01
```

La solución profesional es la **cuota de ajuste**: dos cuotas de 333 333,33 y una de 333 333,34. La misma técnica aparece en la clase 12 con las tablas de amortización y en la Parte 10 con la conciliación.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un banco publica: cartera de consumo 420 000 millones, cartera hipotecaria 780 000 millones, cartera comercial 1 300 000 millones. La tasa de un crédito pasó de 11,90 % a 12,55 %. Se pide describir la composición y la variación con precisión.

Paso 1 — total y proporciones.

```
total = 420 000 + 780 000 + 1 300 000 = 2 500 000 millones

consumo     420 000 / 2 500 000 = 0,168  = 16,8 %
hipotecaria 780 000 / 2 500 000 = 0,312  = 31,2 %
comercial 1 300 000 / 2 500 000 = 0,520  = 52,0 %
                                  suma   = 100,0 %  ✔ control
```

La suma a 100 % es el control obligatorio de toda tabla de composición. Si no suma, hay una partida olvidada o un doble conteo.

Paso 2 — razón entre dos carteras.

```
comercial : consumo = 1 300 000 : 420 000 ≈ 3,10 : 1
```

Se lee: "por cada peso colocado en consumo hay 3,10 en comercial". Nótese que **no** es 310 % de la cartera total; es una razón parte:parte.

Paso 3 — variación de la tasa, en las dos lecturas.

```
en puntos base       (12,55 − 11,90) × 100 = 65 pb
en variación relativa (12,55 − 11,90) / 11,90 = 0,0546 = 5,46 %
```

Paso 4 — redacta sin ambigüedad. "La tasa subió 65 puntos base, un alza relativa de 5,5 %." Esta frase es inmune a la confusión; "la tasa subió 0,65 %" no lo es.

🏦 Del cliente al banco

Un cliente piensa en porcentajes y una mesa de dinero piensa en puntos base. No es un capricho de jerga: son unidades distintas porque las decisiones que sostienen tienen escalas distintas. La tabla enfrenta las dos lecturas de las mismas magnitudes.

Expresión coloquial	Expresión profesional	Por qué importa
"Subió un poquito la tasa"	"+65 pb sobre la tasa base"	Permite fijar precio y comparar entre productos
"La mitad está en depósitos"	"50,0 % de los pasivos son depósitos a la vista"	Alimenta el ratio de liquidez de la Parte 11
"Debemos el triple de lo que tenemos"	"Razón deuda/patrimonio = 3:1"	Es una variable de covenant en contratos reales
"Repartimos en tres cuotas iguales"	"Dos cuotas de 333 333,33 y cuota de ajuste de 333 333,34"	Evita descuadres de centavos en la contabilidad

🧪 Práctica

Los ejercicios del laboratorio obligan a convertir en las cuatro direcciones sobre datos que no avisan de en qué unidad vienen, que es como llegan en la vida real. Si una conversión sale mal, el resultado seguirá teniendo una pinta razonable: por eso cada ejercicio pide además la verificación por un segundo camino.

En `labs/lab-01.md`, sección de proporciones:

1. Toma el dataset `datasets/personal_budget_synthetic.csv` y construye la tabla de composición del gasto, verificando que sume 100 %.
2. Expresa tres relaciones como razón parte:parte y explica por qué no son porcentajes.
3. Convierte cinco tasas de porcentaje a puntos base y de vuelta.
4. Reparte 1 000 000 en 7 partes iguales y aplica la cuota de ajuste.

⚠️ Errores frecuentes

Cada fila enfrenta un síntoma con su causa. Conviene fijarse en que casi ninguno de estos errores produce un número imposible; producen números creíbles, que es lo que los hace peligrosos y lo que obliga a verificar aunque el resultado parezca correcto.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Una tabla de composición suma 99,7 % o 100,4 %	Redondeo de cada fila sin ajuste	Redondea y asigna el residuo a la fila mayor; declara el ajuste.
"La razón es 60 %"	Se mezcló razón con proporción	Razón se expresa `a:b`; proporción, en % sobre el todo.
Discusión sobre si la tasa subió 0,25 % o 6,25 %	Se habló en puntos porcentuales y en variación relativa sin distinguir	Usa puntos base para el cambio absoluto y "% de variación" para el relativo.
Las cuotas iguales no suman el capital	Decimal periódico truncado en todas las cuotas	Aplica cuota de ajuste en la última.
Un ratio parece enorme o ridículo	Numerador y denominador de periodos distintos	Verifica que ambos sean del mismo corte o del mismo periodo.
`1 pb` se interpreta como `1 %`	Confusión de unidad	1 pb = 0,01 % = 0,0001. Cien puntos base son un punto porcentual.

❓ Preguntas de comprobación

1. Una cartera se reparte 3:2 entre dos productos. ¿Qué porcentaje del total representa cada uno?
2. La tasa pasa de 6,00 % a 6,90 %. Expresa el cambio en puntos base y en variación relativa.
3. ¿Por qué la suma de tres cuotas redondeadas puede no igualar el capital y cómo se resuelve?
4. ¿Qué información falta para interpretar el ratio "0,42" que aparece en un informe?
5. ¿Cuándo conviene comunicar en fracción y cuándo en puntos base?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-02/`:

- la tabla de composición con control de suma a 100 %;
- tres razones parte:parte correctamente redactadas;
- una tabla de conversión de cinco tasas entre las cuatro formas;
- el ejercicio de cuota de ajuste con la comprobación del total.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 3: expresión de tasas y convenciones de mercado.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: uso del punto base en instrumentos de renta fija.
- Fabozzi, F. (2021). *Bond Markets, Analysis, and Strategies* (10.ª ed.). MIT Press. Capítulo 2: spreads expresados en puntos base.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2018). *Ingeniería económica* (8.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: manejo de precisión y convenciones de redondeo.
- Bank for International Settlements. *BIS Statistical Bulletin* — convenciones de publicación de tasas y spreads. https://www.bis.org/statistics/bulletin.htm
- Verificación local: revisa cómo expresa las tasas el regulador bancario de tu país (anual, mensual, base 360 o 365) antes de comparar cifras entre fuentes.

Clase 03 · Porcentajes en decisiones financieras

🎯 Propósito

Convertir el porcentaje de un cálculo escolar en una herramienta de decisión. El porcentaje es la operación más usada y peor aplicada de las finanzas: se equivoca la base, se encadenan descuentos como si se sumaran, y se confunde "descontar 20 %" con "recuperar 20 %". Esta clase fija las tres reglas que impiden esos errores y muestra por qué un aumento del 10 % seguido de una caída del 10 % no devuelve al punto de partida.

Con las cuatro formas de expresar una cantidad ya distinguidas, esta clase se concentra en la que más decisiones sostiene y peor se maneja. El porcentaje parece elemental y no lo es: depende de una base que casi nunca se declara, no se suma cuando se encadena y no es simétrico. Las tres cosas se usan a diario contra el cliente.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** la base correcta de cualquier porcentaje antes de calcularlo.
2. **Encadenar** porcentajes sucesivos multiplicando factores, no sumando tasas.
3. **Demostrar** por qué `+10 %` seguido de `−10 %` deja un saldo de `−1 %`.
4. **Calcular** el porcentaje inverso: recuperar la base cuando solo conoces el resultado.
5. **Detectar** presentaciones engañosas de descuentos, recargos y rentabilidades.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los seis términos giran alrededor de uno solo: la **base**. Sin base declarada, un porcentaje es una afirmación incompleta, y las cinco entradas restantes describen lo que ocurre cuando esa base cambia o se pierde de vista. La asimetría de la caída es la que produce más sorpresa, y se demuestra con dos multiplicaciones.

Concepto	Comprensión verificable
`base`	La cantidad sobre la que se aplica el porcentaje. Cambiarla cambia el resultado aunque la tasa sea idéntica. Es el dato que más se omite.
`factor multiplicativo`	Un `+15 %` es `× 1,15` y un `−15 %` es `× 0,85`. Trabajar con factores hace imposible sumar mal.
`encadenamiento`	Varios porcentajes sucesivos se **multiplican**: `1,15 × 0,85 = 0,9775`, no `1,00`.
`porcentaje inverso`	Si el precio con IVA es 119 y el IVA es 19 %, la base es `119 / 1,19 = 100`, no `119 × 0,81`.
`punto porcentual`	Diferencia entre dos porcentajes. De 20 % a 25 % hay 5 **puntos porcentuales** y un aumento del **25 %**.
`asimetría de la caída`	Perder 50 % exige ganar 100 % para volver al inicio. La recuperación siempre es mayor que la caída.

🧠 Modelo mental

Deja de pensar en "sumar y restar porcentajes" y piensa en **multiplicar factores**:

```
precio final = precio inicial × f₁ × f₂ × f₃ ...
   descuento 20 %  → f = 0,80
   recargo 15 %    → f = 1,15
   IVA 19 %        → f = 1,19
```

Con factores, el orden no importa para el resultado final y el error de sumar tasas desaparece por construcción. Toda la Parte 7 (capitalización) es esta misma idea llevada al tiempo.

📖 Desarrollo

1. La base: el dato que decide el resultado

Un producto cuesta 40 000 y sube a 50 000.

```
¿cuánto subió?          (50 000 − 40 000) / 40 000 = 25 %   base = precio viejo
¿cuánto era antes?      (50 000 − 40 000) / 50 000 = 20 %   base = precio nuevo
```

Ambos números son correctos y responden preguntas distintas: **subió 25 %**, y el precio viejo era **20 % menor** que el nuevo. Un titular puede elegir cualquiera de los dos y ser técnicamente veraz. Por eso la regla es: **nombra la base en la misma frase que el porcentaje**.

2. Encadenamiento: descuentos que no se suman

Una tienda ofrece "30 % + 20 % adicional".

```
intuición errónea    30 % + 20 % = 50 % de descuento
cálculo correcto     1 − (0,70 × 0,80) = 1 − 0,56 = 0,44 → 44 % de descuento
```

Seis puntos porcentuales de diferencia sobre 200 000 pesos son 12 000 pesos. La misma mecánica, con signo contrario, aparece en los recargos:

```
recargo 10 % y luego 10 %:   1,10 × 1,10 = 1,21 → 21 %, no 20 %
```

3. La asimetría: por qué caer y subir lo mismo no empata

Un fondo de 1 000 000 sube 10 % y luego baja 10 %.

```
1 000 000 × 1,10 = 1 100 000
1 100 000 × 0,90 =   990 000   ← 1 % por debajo del inicio
```

La razón es que la caída se aplica sobre una base mayor. Generalizando, para volver al punto de partida tras una caída `d`:

```
ganancia necesaria = d / (1 − d)

caída 10 %  → 11,1 % para recuperar
caída 20 %  → 25,0 %
caída 50 %  → 100,0 %
caída 80 %  → 400,0 %
```

Esta tabla es una de las razones por las que la gestión de riesgo de la Parte 8 prioriza **limitar pérdidas** antes que maximizar ganancias: la aritmética castiga la caída dos veces.

4. Porcentaje inverso: recuperar la base

Es el cálculo que más se equivoca en facturación y en comisiones.

```
Precio con IVA (19 %) = 119 000
  ✗ 119 000 × 0,81 = 96 390     ← incorrecto
  ✓ 119 000 / 1,19 = 100 000    ← correcto
  IVA = 119 000 − 100 000 = 19 000
```

La misma lógica se usa para descontar una comisión retenida en origen, para pasar de un monto neto recibido a un monto bruto solicitado, y para calcular el capital de un crédito cuando el banco descuenta gastos del desembolso.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un cliente solicita un crédito de 3 000 000. El banco descuenta en el desembolso una comisión de 2 % y un seguro de 1,5 %, ambos sobre el capital. Además ofrece una promoción de "20 % de descuento en la comisión". El cliente necesita recibir exactamente 3 000 000 en su cuenta.

Paso 1 — comisión con promoción.

```
comisión efectiva = 2 % × (1 − 0,20) = 2 % × 0,80 = 1,6 %
```

Paso 2 — descuento total sobre el capital.

```
descuentos = 1,6 % + 1,5 % = 3,1 %   (aquí SÍ se suman: ambos tienen la misma base, el capital)
factor de desembolso = 1 − 0,031 = 0,969
```

Nótese la diferencia con el punto 2 del desarrollo: dos porcentajes se suman **solo si comparten base**. Aquí ambos se calculan sobre el capital original, no en cascada.

Paso 3 — capital necesario (porcentaje inverso).

```
capital = 3 000 000 / 0,969 = 3 095 975,23 → 3 095 976 (redondeo al alza al peso)
```

Paso 4 — verificación.

```
comisión = 3 095 976 × 0,016 =  49 535,62
seguro   = 3 095 976 × 0,015 =  46 439,64
desembolso = 3 095 976 − 49 535,62 − 46 439,64 = 3 000 000,74  ✔
```

Paso 5 — interpreta. El cliente firmará por **3 095 976** y recibirá **3 000 000**. Pagará intereses sobre el capital firmado, no sobre lo recibido. Ese es exactamente el motivo por el que la tasa de interés no basta para comparar créditos y por el que existe el costo total: clase 13 de la Parte 3.

🏦 Del cliente al banco

El cliente lee un porcentaje y el banco lee una base. La tabla enfrenta las dos lecturas de las mismas cifras, y en cada fila lo que cambia no es el número sino sobre qué se calcula.

Situación	Lectura del cliente	Lectura del banco
"30 % + 20 % adicional"	50 % de rebaja	Factor 0,56 aplicado al precio de lista
Comisión descontada del desembolso	"Me depositaron menos"	Capital bruto = neto / (1 − tasas), base de cálculo de intereses
Fondo que cae 20 % y sube 20 %	"Quedé igual"	−4 % de patrimonio; el reporte debe mostrarlo
"La tasa subió de 20 % a 25 %"	"Subió 5 %"	+5 puntos porcentuales = +25 % relativo

🧪 Práctica

El laboratorio pide encadenar descuentos, recuperar bases e identificar asimetrías sobre casos donde la respuesta intuitiva es la equivocada. No es un ejercicio de cálculo: los números son fáciles. Es un ejercicio de detectar cuál es la base antes de operar.

En `labs/lab-02.md`:

1. Construye una tabla de factores para diez operaciones porcentuales reales de tu vida.
2. Calcula un descuento encadenado de tres tramos y compáralo con la suma ingenua.
3. Genera la tabla de recuperación para caídas de 5 % a 90 % en pasos de 5 puntos.
4. Resuelve tres casos de porcentaje inverso con verificación completa.

⚠️ Errores frecuentes

Los cinco síntomas de la tabla comparten una misma raíz: se aplicó un porcentaje sobre una base distinta de la que correspondía. Reconocer el síntoma lleva directamente a la base equivocada, que es más rápido que revisar la aritmética.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El descuento aplicado es menor al esperado	Se sumaron descuentos en cascada	Multiplica factores: $1 - \Pi(1 - d_i)$.
Al quitar el IVA el número no cuadra	Se multiplicó por `1 - t` en vez de dividir por `1 + t`	Porcentaje inverso: `base = total / (1 + t)`.
"Recuperé la caída" pero el saldo es menor	Asimetría entre caída y recuperación	Aplica `d / (1 - d)` para saber cuánto falta de verdad.
Dos informes dan variaciones distintas	Bases distintas (valor inicial vs. final)	Nombra la base junto al porcentaje siempre.
Se suman porcentajes con bases distintas	Se asumió base común sin verificarla	Solo se suman porcentajes que comparten exactamente la misma base.
Confusión entre 5 % y 5 puntos porcentuales	Uso indistinto de ambos términos	Reserva "puntos porcentuales" para diferencias entre tasas.

❓ Preguntas de comprobación

1. Un precio baja 25 % y luego sube 25 %. ¿Cuál es la variación total y por qué no es cero?
2. ¿Cuánto debe subir un fondo que perdió 35 % para volver a su valor inicial?
3. Recibes 4 700 000 tras descuentos de 3 % y 2,5 % sobre el capital. ¿Por cuánto firmaste?
4. ¿En qué caso sí es legítimo sumar dos porcentajes?
5. Un informe dice "la morosidad subió 2 %". ¿Qué información necesitas para interpretarlo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-03/`:

- la tabla de factores multiplicativos de tus diez operaciones;
- el cálculo de descuento encadenado con la comparación contra la suma ingenua;
- la tabla de recuperación tras caídas;
- un caso resuelto de capital bruto con verificación numérica completa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: costo efectivo y efecto de comisiones sobre el desembolso.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2018). *Ingeniería económica* (8.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 3: factores y encadenamiento de tasas.
- Kahneman, D. (2011). *Pensar rápido, pensar despacio*. Debate. Capítulos sobre encuadre (*framing*): por qué la presentación de un porcentaje cambia la decisión.
- Thaler, R. y Sunstein, C. (2021). *Nudge: la versión final*. Taurus. Capítulo sobre transparencia de precios y comparabilidad.
- OECD (2020). *Recommendation on Financial Literacy*. OCDE. Principios sobre divulgación comprensible de costos.
- Verificación local: contrasta con la norma de tu país sobre publicidad de descuentos y sobre información precontractual de créditos (en Chile, Ley 19.496 y su reglamento de información financiera).

Clase 04 · Variaciones porcentuales e índices

🎯 Propósito

Aprender a medir cambios en el tiempo sin dejarse engañar por la base ni por el periodo. Aquí aparecen los tres instrumentos con los que se lee cualquier informe económico o bancario: la **variación mes contra mes**, la **variación de doce meses** y el **número índice**. También se introduce la media geométrica, que es la única forma correcta de promediar crecimientos.

La clase anterior dejó claro que un porcentaje sin base no significa nada. Esta lleva la misma idea a las series de tiempo, donde la base es un periodo y elegir cuál cambia por completo la historia que cuentan los mismos datos. Es el paso de calcular un porcentaje a interpretar una serie, que es lo que hace un analista.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** variaciones absolutas, relativas y acumuladas sin confundirlas.
2. **Construir** un número índice con base 100 y explicar qué significa cada punto.
3. **Distinguir** variación mensual, variación en doce meses y variación acumulada del año.
4. **Promediar** tasas de crecimiento con media geométrica y demostrar por qué la aritmética miente.
5. **Deflactar** una serie para separar crecimiento real de crecimiento nominal.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Las tres primeras entradas son formas de medir el cambio y responden a preguntas distintas; elegir la equivocada no da un error de cálculo, da una conclusión equivocada. Las cuatro restantes son las herramientas que hacen comparables series que no lo son de entrada. La **media geométrica** es la que más se omite y la única correcta para promediar crecimientos.

Concepto	Comprensión verificable
`variación absoluta`	Diferencia simple: $V_1 - V_0$. Tiene unidades (pesos, puntos) y no permite comparar entre magnitudes distintas.
`variación relativa`	$(V_1 - V_0) / V_0$. Adimensional, comparable, y absolutamente dependiente de V_0.
`número índice`	Serie reescalada a un periodo base = 100. El índice 112,4 significa "12,4 % por encima del periodo base", no "12,4 %".
`variación en 12 meses`	Compara un mes con el mismo mes del año anterior. Neutraliza la estacionalidad; es la que publican los bancos centrales.
`variación acumulada`	Producto de factores del periodo: $\Pi(1 + r_i) - 1$. No es la suma de las variaciones.
`media geométrica`	$(\Pi(1 + r_i))^{(1/n)} - 1$. Es el crecimiento constante equivalente. La media aritmética de rentabilidades **sobreestima** siempre.
`serie real`	Serie nominal deflactada por un índice de precios. Separa "más dinero" de "más capacidad de compra".

🧠 Modelo mental

Una serie temporal se lee en **tres velocidades** simultáneas:

```
mes contra mes    ¿qué pasó ahora?          ruidoso, estacional
doce meses        ¿qué pasó en el año?      limpio de estacionalidad
acumulado         ¿cómo vamos en el año?    depende de en qué mes estemos
```

Un titular que dice "los precios cayeron" usando la primera velocidad y otro que dice "los precios subieron" usando la segunda pueden ser ambos correctos el mismo día. Leer sin declarar la velocidad es la fuente número uno de malentendidos en información económica.

📖 Desarrollo

1. Las tres variaciones y cuándo usar cada una

Serie de colocaciones de un banco, en miles de millones:

Mes	Valor	Var. mensual	Var. 12 meses	Acumulado del año
dic año 0	2 400	—	—	—
ene	2 388	−0,50 %	+6,1 %	−0,50 %
feb	2 421	+1,38 %	+6,4 %	+0,88 %
mar	2 466	+1,86 %	+6,9 %	+2,75 %

El acumulado **no** es `−0,50 + 1,38 + 1,86 = 2,74 %`. Es:

```
(1 − 0,0050) × (1 + 0,0138) × (1 + 0,0186) − 1 = 0,02750 → 2,750 %
```

La diferencia es pequeña en tres meses y deja de serlo en doce, o cuando las variaciones son grandes.

2. Números índice

Un índice reescala una serie para que el periodo base valga 100:

```
índice_t = (Valor_t / Valor_base) × 100
```

Con base dic año 0 = 100:

Mes	Valor	Índice
dic año 0	2 400	100,0
ene	2 388	99,5
feb	2 421	100,9
mar	2 466	102,8

Dos lecturas críticas:

- El índice 102,8 significa **2,8 % por sobre el periodo base**, no 2,8 %.
- La diferencia entre dos índices se mide en **puntos de índice**, y su variación relativa se calcula igual que cualquier otra: `(102,8 − 99,5) / 99,5 = 3,3 %`.

Los índices más usados en este programa: IPC (precios), IMACEC o PIB (actividad), índices bursátiles (Parte 8) y unidades de cuenta indexadas como la UF chilena o la UVR colombiana.

3. Media geométrica: la única forma de promediar crecimientos

Un fondo rinde `+50 %` un año y `−50 %` al siguiente.

```
media aritmética   (0,50 − 0,50) / 2 = 0 %      ← sugiere que quedaste igual
resultado real     1,50 × 0,50 = 0,75 → −25 %   ← perdiste un cuarto
media geométrica   (1,50 × 0,50)^(1/2) − 1 = −13,4 % anual
```

La media geométrica de `−13,4 %` aplicada dos veces reproduce exactamente el `−25 %`. Es el **crecimiento constante equivalente** y es la cifra que debe publicarse como rentabilidad anualizada. La media aritmética solo coincide cuando todas las variaciones son iguales, y en cualquier otro caso sobreestima. En la Parte 8 esta diferencia se llama *volatility drag* y explica por qué un fondo volátil rinde menos de lo que su promedio simple sugiere.

4. Nominal y real: deflactar

Comparar cifras de años distintos sin corregir por inflación es comparar unidades diferentes con el mismo nombre. Deflactar es la operación que las vuelve comparables, y son dos fórmulas que conviene tener a mano porque se usan en todo el resto del programa.

```
valor real = valor nominal × (índice base / índice del periodo)
crecimiento real ≈ (1 + nominal) / (1 + inflación) − 1
```

Un sueldo que sube 6 % con inflación de 4,5 %:

```
(1,06 / 1,045) − 1 = 0,01435 → +1,44 % real
```

La aproximación `6 − 4,5 = 1,5 %` funciona con tasas bajas y se rompe con inflación alta:

Nominal	Inflación	Resta ingenua	Real correcto
6 %	4,5 %	1,5 %	1,44 %
30 %	25 %	5,0 %	4,00 %
120 %	100 %	20,0 %	10,00 %

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Los ingresos de una pyme fueron 48, 52, 47, 61 millones en los cuatro trimestres del año. El IPC del periodo acumuló 5,2 %. Se pide el crecimiento del año, el promedio trimestral correcto y el crecimiento real.

Paso 1 — variaciones trimestrales.

```
T1→T2  52/48 − 1 = +8,33 %
T2→T3  47/52 − 1 = −9,62 %
T3→T4  61/47 − 1 = +29,79 %
```

Paso 2 — variación acumulada.

```
1,0833 × 0,9038 × 1,2979 − 1 = 0,27083 → +27,08 %
verificación directa: 61/48 − 1 = 0,27083  ✔
```

La verificación directa es obligatoria: si el producto de factores no coincide con el cociente extremo a extremo, hay un error de cálculo.

Paso 3 — promedio trimestral correcto.

```
media geométrica = (1,2708)^(1/3) − 1 = 0,08313 → +8,31 % por trimestre
media aritmética = (8,33 − 9,62 + 29,79) / 3 = +9,50 %   ← sobreestima 1,19 pp
```

Paso 4 — crecimiento real.

```
(1,2708 / 1,052) − 1 = 0,20800 → +20,80 % real
```

Paso 5 — interpreta con límites. La empresa creció 27,1 % nominal y 20,8 % real en el año. El promedio de 8,31 % trimestral es un equivalente aritmético útil para proyectar, **no** una descripción del comportamiento: el T3 cayó casi 10 % y esa volatilidad es información relevante para el capital de trabajo de la Parte 13, clase 2.

🏦 Del cliente al banco

Un cliente mira cuánto subió su saldo y un banco mira contra qué base lo compara. La tabla enfrenta las dos lecturas, y en todas las filas la diferencia está en el periodo elegido como referencia.

Uso cotidiano	Uso bancario	Dónde aparece en el programa
"Los precios subieron"	Variación IPC 12 meses, dato oficial del instituto de estadística	Parte 6, clase 6
"Este fondo rindió 12 % promedio"	Rentabilidad anualizada geométrica, obligatoria en la ficha del fondo	Parte 8, clase 8
"Mi sueldo subió"	Crecimiento real deflactado, insumo del análisis de capacidad de pago	Parte 9, clase 4
"Las colocaciones crecen"	Serie indexada base 100 con desestacionalización	Parte 15, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio entrega series reales de estructura —no de datos reales de personas— y pide medir el mismo cambio de tres maneras. El objetivo no es practicar la resta: es comprobar que las tres respuestas son correctas y cuentan historias distintas, y decidir cuál corresponde a la pregunta que se hizo.

En `labs/lab-02.md`, sección de series:

1. Toma 24 meses del dataset `datasets/transactions_synthetic.csv` agregados por mes.
2. Calcula las tres variaciones (mensual, 12 meses, acumulada) y grafícalas juntas.
3. Construye el índice base 100 en el primer mes.
4. Compara media aritmética contra geométrica y cuantifica el sesgo.
5. Deflacta la serie con una inflación supuesta de 4,0 % anual.

⚠️ Errores frecuentes

Las filas siguientes describen conclusiones equivocadas obtenidas con aritmética correcta, que es la forma más difícil de detectar un error. El síntoma suele ser una cifra que no encaja con lo que se observa; la causa, casi siempre, es la base temporal.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El acumulado no coincide con el cociente extremo a extremo	Se sumaron variaciones en vez de multiplicar factores	Usa $\prod(1 + r_i) - 1$ y verifica contra $V_n/V_0 - 1$.
La rentabilidad publicada no reproduce el saldo final	Se usó media aritmética	Publica media geométrica (rentabilidad anualizada).
"El índice subió 3 %" cuando pasó de 100 a 103	Confusión entre puntos de índice y porcentaje	Con base 100 coinciden; con base distinta de 100, no.
Una serie parece crecer y el poder de compra cae	Se comparó en términos nominales	Deflacta con el índice de precios del mismo periodo.
La variación mensual contradice la de 12 meses	Estacionalidad	Usa variación en 12 meses o serie desestacionalizada para tendencia.
Resta de tasas con inflación alta da resultados imposibles	La aproximación lineal no aplica	Usa $(1+n)/(1+\pi) - 1$ siempre.

❓ Preguntas de comprobación

1. Una serie sube 10 %, baja 5 % y sube 3 %. ¿Cuál es el acumulado y por qué no es 8 %?
2. Un índice pasa de 128,4 a 133,1. ¿Cuántos puntos subió y cuál es la variación porcentual?
3. ¿Por qué la media aritmética de rentabilidades siempre sobreestima el resultado real?

4. Con inflación de 100 % y salario nominal +120 %, ¿cuánto ganaste realmente?
5. ¿Cuándo la variación mes contra mes es más informativa que la de doce meses?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-04/`:

- la tabla con las tres variaciones y el índice base 100;
- la comparación media aritmética contra geométrica con el sesgo cuantificado;
- la serie deflactada junto a la nominal;
- una conclusión de 200 palabras sobre qué velocidad de lectura usarías para informar a un directorio y por qué.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Mankiw, N. G. (2021). *Principios de economía* (9.ª ed.). Cengage. Capítulo 24: números índice, IPC y deflactación.
- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulo 2: variables nominales y reales, construcción de índices.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: medias aritmética y geométrica de rentabilidades.
- International Labour Organization (2004). *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*. OIT/FMI/OCDE. Metodología estándar de construcción de índices de precios.
- International Monetary Fund (2020). *Quarterly National Accounts Manual*. FMI. Capítulo sobre encadenamiento y series desestacionalizadas.
- Verificación local: usa la serie oficial del instituto de estadística de tu país y registra fecha de descarga; los índices se revisan y cambian de base periódicamente.

Clase 05 · Interés simple

🎯 Propósito

Instalar la primera fórmula financiera real y, con ella, la idea de que **el dinero tiene precio y ese precio depende del tiempo**. El interés simple es raro en el crédito de consumo y frecuente en operaciones de corto plazo, mora, papeles comerciales y descuento de documentos. Aprenderlo bien importa menos por su uso directo que porque establece la base de comparación contra la cual el interés compuesto de la clase 6 se vuelve comprensible.

Hasta aquí el programa ha trabajado con cantidades y con cambios entre periodos, pero sin poner precio al tiempo. Esta clase pone ese precio por primera vez, y con él aparece la idea que sostiene todo lo demás: el dinero cuesta, y cuesta en proporción al tiempo que se retiene. Conviene entrar sabiendo que el interés simple es la excepción y no la regla en el crédito; se estudia primero porque es la línea recta contra la cual se mide la curva.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** `I = C · i · n` cuidando que `i` y `n` compartan la misma unidad temporal.
2. **Distinguir** la convención de días comerciales (360) de la exacta (365) y cuantificar el efecto.
3. **Calcular** cualquiera de las cuatro variables despejando la fórmula.
4. **Explicar** por qué el interés simple no capitaliza y qué significa eso para el prestamista.
5. **Identificar** en qué operaciones reales se usa efectivamente interés simple.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Las cinco primeras entradas son las variables de una sola fórmula y sus relaciones; las dos últimas son convenciones de contrato que no aparecen en ninguna fórmula y deciden cuánto se cobra de verdad. El **plazo** es donde ocurre el ochenta por ciento de los errores de esta clase, porque exige compartir unidad con la tasa y nadie lo comprueba.

Concepto	Comprensión verificable
`capital (C)`	Monto sobre el que se calcula el interés. En interés simple **nunca cambia**: siempre es el capital inicial.
`tasa (i)`	Precio del dinero por unidad de tiempo, expresado en decimal. `18 % anual` es `i = 0,18` con `n` en años.
`plazo (n)`	Tiempo en la **misma unidad** que la tasa. Este es el punto donde ocurre el 80 % de los errores.
`interés (I)`	`I = C · i · n`. Crece de forma lineal con el tiempo.
`monto o valor futuro (M)`	`M = C · (1 + i · n)`. El capital más el interés acumulado.
`convención de días`	`360` (comercial u ordinaria) o `365` (exacta). No es un detalle: cambia el interés cobrado en operaciones de días.
`interés bancario vs. racional`	Base 360 con días reales (bancario) frente a base 365 con días reales (racional). El bancario siempre cobra más.

🧠 Modelo mental

En interés simple, el dinero gana **la misma cantidad cada periodo**, porque siempre se calcula sobre el capital original:

```
capital 1 000 000, 2 % mensual
  mes 1   +20 000    saldo 1 020 000
  mes 2   +20 000    saldo 1 040 000
  mes 3   +20 000    saldo 1 060 000   ← el interés NUNCA se suma a la base
```

Es una recta. El interés compuesto de la clase 6 es una curva. Toda la diferencia entre ahorrar e invertir bien o mal cabe en esa frase.

📖 Desarrollo

1. La fórmula y sus cuatro despejes

La fórmula del interés simple tiene cuatro variables, y en la práctica se conoce cualquier combinación de tres. Por eso no se aprende una fórmula sino cuatro despejes de la misma, que es lo que recoge el esquema siguiente.

```
I = C · i · n            interés
M = C + I = C(1 + i·n)   monto

C = I / (i · n)          capital
i = I / (C · n)          tasa
n = I / (C · i)          plazo
```

La única regla no negociable: **`i` y `n` en la misma unidad temporal**.

```
i = 18 % anual, plazo 8 meses
  ✗ n = 8          → I = C × 0,18 × 8    (ocho AÑOS)
  ✓ n = 8/12       → I = C × 0,18 × 0,667
  ✓ o bien i = 0,18/12 = 1,5 % mensual y n = 8
```

Ambos caminos correctos dan el mismo resultado. Elige uno y sé consistente.

2. La convención de días: 360 frente a 365

Para operaciones medidas en días, el denominador importa:

```
I = C · i · (días / base)      base ∈ {360, 365}
```

Un capital de 10 000 000 al 12 % anual durante 45 días:

Convención	Cálculo	Interés
Comercial 360	10 000 000 × 0,12 × 45/360	150 000
Exacta 365	10 000 000 × 0,12 × 45/365	147 945
Diferencia		**2 055**

Un 1,39 % más de interés simplemente por elegir el denominador. Sobre una mesa de dinero que rota miles de millones diarios, esa elección es una línea del contrato marco, no una convención inocente. La base 360 nació de la comodidad de calcular a mano con meses de 30 días; sobrevive porque favorece al prestamista.

3. Por qué el interés simple casi no existe en el crédito

Si un banco presta a interés simple durante 10 años al 10 %:

```
simple      M = C(1 + 0,10 × 10) = 2,00 × C
compuesto   M = C(1,10)^10       = 2,59 × C
```

El prestamista pierde el rendimiento de los intereses que ya cobró. Por eso el interés simple sobrevive donde el plazo es corto —y la diferencia, pequeña— o donde la ley lo impone:

Uso real	Por qué simple
Descuento de facturas y letras	Plazos de 30 a 120 días
Pagarés y papel comercial de corto plazo	Convención de mercado monetario
Intereses de mora en muchas legislaciones	La norma prohíbe capitalizar la mora (anatocismo)
Depósitos a plazo de un solo periodo	No hay periodo intermedio que capitalizar
Cálculo de intereses devengados diarios	Se capitaliza recién al cierre del periodo

4. Interés devengado: el uso profesional cotidiano

Un banco reconoce ingresos **cada día**, no cuando cobra. El devengo diario es interés simple:

```
interés devengado del día = saldo · (tasa anual / base)
```

Sobre una colocación de 250 000 000 al 9,6 % anual, base 360:

```
250 000 000 × 0,096 / 360 = 66 666,67 por día
```

Ese asiento diario es exactamente el que la Parte 5, clase 7, registra en el libro diario, y el que la Parte 15, clase 3, agrega para formar el margen financiero.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo siguiente se resuelve paso a paso y sin saltarse ninguno, incluidos los que parecen obvios. El paso que parece obvio es precisamente donde vive el error caro de esta clase.

Situación. Una pyme entrega a su banco una factura por 8 400 000 con vencimiento en 72 días. El banco la descuenta a una tasa de 14,4 % anual, base 360, y cobra además una comisión fija de 35 000. ¿Cuánto recibe la pyme y cuál es su costo real anualizado?

Paso 1 — interés del descuento.

```
I = 8 400 000 × 0,144 × 72/360 = 8 400 000 × 0,0288 = 241 920
```

Paso 2 — monto recibido.

```
recibido = 8 400 000 − 241 920 − 35 000 = 8 123 080
```

Paso 3 — costo efectivo del periodo. Aquí está la trampa: el costo **no** se calcula sobre el valor nominal de la factura, sino sobre lo que efectivamente se recibió.

```
costo del periodo = (8 400 000 − 8 123 080) / 8 123 080 = 276 920 / 8 123 080 = 0,034090 → 3,4090 %
```

Paso 4 — anualización simple.

```
tasa anual simple = 3,4090 % × 360/72 = 17,045 % anual
```

Paso 5 — interpreta con honestidad. La tasa publicada es 14,4 %; el costo real anualizado es **17,05 %**, y eso sin capitalizar. Dos razones: la comisión y el hecho de que el interés se cobra por adelantado sobre un monto mayor al recibido. Esta brecha entre tasa nominal y costo efectivo es la razón de ser de la clase 13 de la Parte 3 y del concepto de carga anual equivalente.

Verificación. 3,41 % en 72 días son cinco periodos al año; `3,409 × 5 = 17,045`. ✔

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un recargo o un adelanto; el banco ve una colocación con su base de días. La tabla enfrenta las dos lecturas de cuatro operaciones cotidianas, y la última fila es la que más dinero mueve y la única que el cliente no ve.

Operación	Vista del cliente	Vista del banco
Descuento de factura	"Me adelantan la plata"	Colocación de corto plazo con interés cobrado por anticipado
Interés de mora	"Me cobraron recargo"	Interés simple sobre saldo vencido, sin capitalizar por norma
Depósito a 30 días	"Gané un poco"	Captación con devengo diario y liquidación al vencimiento
Base 360 o 365	Invisible	Cláusula contractual con impacto directo en el margen

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular lo mismo cambiando solo la base de días. Es un ejercicio deliberadamente aburrido y su objetivo es que la brecha deje de ser una abstracción: al tabularla en pesos sobre cinco operaciones, la cláusula de la base pasa a ser algo que se negocia y no un detalle técnico.

En `labs/lab-03.md`:

1. Calcula el interés de cinco operaciones cambiando solo la base (360 y 365) y tabula la brecha.
2. Despeja las cuatro variables en cuatro casos distintos.

3. Reproduce el ejemplo del descuento de factura con tres plazos (30, 72 y 120 días).
4. Construye la tabla de devengo diario de una colocación durante un mes y verifica el total.

⚠️ Errores frecuentes

Los seis síntomas de la tabla se reconocen sin recalcular. Los tres primeros vienen de unidades y bases; los tres últimos, de aplicar interés simple donde no corresponde o de capitalizar donde la norma lo prohíbe, que es un problema legal antes que aritmético.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El interés sale doce veces mayor de lo esperado	Tasa anual usada con plazo en meses	Lleva `i` y `n` a la misma unidad antes de multiplicar.
Dos bancos cotizan la misma tasa y cobran distinto	Bases de días diferentes (360 vs. 365)	Exige la base en la cotización y recalcula sobre una común.
El costo real no coincide con la tasa publicada	Interés cobrado por anticipado o comisiones	Calcula sobre el monto **recibido**, no sobre el nominal.
Se aplica interés simple a un crédito de 5 años	Confusión con interés compuesto	El crédito de cuotas capitaliza; usa la Parte 7, clase 7.
El interés de mora crece exponencialmente	Se capitalizó la mora	Verifica la norma local: en muchos países capitalizar mora está prohibido.
El devengo mensual no cuadra con el cobro	Meses de distinta cantidad de días	Devenga por días reales y concilia contra el cobro del periodo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué `I = C · i · n` exige que `i` y `n` compartan unidad y qué ocurre si no?
2. ¿Cuánto más cobra la base 360 frente a la 365 en una operación de 90 días? Demuéstralo.
3. ¿Por qué el costo efectivo de un descuento de factura supera a la tasa cotizada?
4. Nombra tres operaciones reales donde el interés simple sí es la convención correcta.
5. ¿Qué diferencia hay entre interés devengado e interés cobrado, y por qué importa contablemente?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-05/`:

- la tabla comparativa de bases 360 y 365 con la brecha en pesos y en porcentaje;
- los cuatro despejes resueltos;
- el caso de descuento de factura con el costo efectivo anualizado;

- la tabla de devengo diario con su verificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 1: interés simple, convenciones de conteo de días y el problema del interés anticipado.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 1: bases 30/360, actual/360 y actual/365 con ejemplos comparados.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: tasa cotizada frente a tasa efectiva.
- International Capital Market Association. *ICMA Rule Book* — convenciones de conteo de días en mercados de renta fija. https://www.icmagroup.org/
- IFRS Foundation (2014). *NIIF 9 Instrumentos Financieros*, sección 5.4: método del interés efectivo y reconocimiento de ingresos por devengo.
- Verificación local: revisa la ley de operaciones de crédito de dinero de tu país (en Chile, Ley 18.010) para conocer qué base de días y qué régimen de mora son admisibles.

Clase 06 · Interés compuesto

🎯 Propósito

Entender el mecanismo que gobierna casi todo el sistema financiero: **los intereses generan intereses**. Esta clase es la bisagra del programa. Quien la domina puede leer un crédito hipotecario, evaluar un fondo, entender por qué la inflación destruye ahorro y por qué una deuda de tarjeta se vuelve inmanejable. Quien no la domina hará todo lo demás de memoria.

La clase anterior estableció que el interés simple crece en línea recta porque el interés cobrado nunca vuelve a la base. Esta cambia esa única regla —el interés se suma al capital— y con ese cambio mínimo aparece el mecanismo que explica el ahorro a largo plazo, el crédito de consumo y las deudas que no terminan. Toda la diferencia cabe en esa frase, y el resto de la clase la demuestra con números.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** `M = C(1 + i)^n` y explicar qué representa cada elemento del exponente.
2. **Cuantificar** la brecha entre interés simple y compuesto para distintos plazos.
3. **Determinar** el efecto de la frecuencia de capitalización sobre el resultado final.
4. **Usar** la regla del 72 como control mental de razonabilidad.
5. **Explicar** por qué el mismo mecanismo construye patrimonio y destruye a un deudor.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Las tres primeras entradas describen el mecanismo y las tres últimas sus consecuencias. La **frecuencia de capitalización** es la que se omite con más frecuencia en las cotizaciones y la que hace que dos tasas nominalmente iguales cobren distinto; la simetría del daño es la que explica por qué el mismo mecanismo que construye patrimonio destruye a quien debe.

Concepto	Comprensión verificable
`capitalización`	Momento en que el interés se suma al capital y empieza a generar interés por sí mismo. Es un **evento con fecha**, no una abstracción.
`factor de capitalización`	`(1 + i)^n`. Multiplica el capital. Todo el resto de la matemática financiera son variantes de este factor.
`frecuencia de capitalización`	Cuántas veces al año se capitaliza. A mayor frecuencia, mayor monto final con la misma tasa nominal.
`crecimiento exponencial`	El interés de cada periodo es mayor que el anterior porque la base creció. La curva se dispara al final, no al principio.
`regla del 72`	El capital se duplica aproximadamente en `72 / i%` periodos. Al 8 %, en 9 años. Error menor a 2 % para tasas entre 4 % y 15 %.
`simetría del daño`	El mismo mecanismo que multiplica un ahorro multiplica una deuda impaga. La tarjeta de crédito es interés compuesto en contra.

🧠 Modelo mental

Piensa en una **escalera cuyos peldaños crecen**:

```
capital 1 000 000, 2 % mensual COMPUESTO
  mes 1   +20 000,00   saldo 1 020 000,00
  mes 2   +20 400,00   saldo 1 040 400,00   ← el interés creció
  mes 3   +20 808,00   saldo 1 061 208,00
  mes 12  +23 787,63   saldo 1 268 241,79
```

Compáralo con la clase 5, donde cada peldaño medía exactamente 20 000. La diferencia a 12 meses son **8 242 pesos**; a 120 meses, la diferencia es de 6 780 000 contra 3 400 000. El tiempo es el multiplicador, no la tasa.

📖 Desarrollo

1. La fórmula y sus despejes

La fórmula del monto compuesto se despeja igual que la del simple, pero con logaritmos cuando lo que se busca es el plazo. Conviene tener los cuatro despejes juntos antes de usarlos.

```
M = C (1 + i)^n

C = M / (1 + i)^n             capital inicial (valor presente, clase 9)
i = (M/C)^(1/n) − 1           tasa implícita
n = ln(M/C) / ln(1 + i)       plazo necesario
```

El despeje de `n` usa logaritmos y es el único punto de la clase con matemática nueva. Su lectura es directa: *cuántas veces hay que multiplicar por* `(1+i)` *para llegar de* `C` *a* `M`.

2. Simple contra compuesto: la brecha crece con el tiempo

Capital 1 000 000 al 10 % anual:

Años	Simple	Compuesto	Brecha	Brecha %
1	1 100 000	1 100 000	0	0,0 %
5	1 500 000	1 610 510	110 510	7,4 %
10	2 000 000	2 593 742	593 742	29,7 %
20	3 000 000	6 727 500	3 727 500	124,3 %
30	4 000 000	17 449 402	13 449 402	336,2 %

Dos lecciones. La primera: **en el primer periodo no hay diferencia**, por eso la gente subestima el efecto. La segunda: la brecha no crece linealmente sino que se acelera, y a 30 años el compuesto cuadruplica al simple.

3. Frecuencia de capitalización

Con una tasa nominal anual `j` capitalizada `m` veces al año:

```
M = C (1 + j/m)^(m·n)
```

Un capital de 1 000 000 al 12 % nominal anual durante un año:

Capitalización	m	Cálculo	Monto	Tasa efectiva
Anual	1	`1,12^1`	1 120 000	12,000 %
Semestral	2	`1,06^2`	1 123 600	12,360 %
Trimestral	4	`1,03^4`	1 125 509	12,551 %
Mensual	12	`1,01^12`	1 126 825	12,683 %
Diaria	365	`(1+0,12/365)^365`	1 127 475	12,747 %
Continua	∞	`e^0,12`	1 127 497	12,750 %

La misma tasa nominal produce seis resultados distintos. Esto explica por qué comparar créditos por su tasa nominal es un error y por qué existe la tasa efectiva anual, que es el tema central de la Parte 7, clase 1. Nótese también que el efecto **converge**: entre diaria y continua hay 22 pesos.

4. La regla del 72 y el control mental

Hay una aproximación que permite estimar de cabeza cuánto tarda un capital en duplicarse, y su utilidad no es ahorrar una calculadora: es detectar en el acto un resultado imposible. El esquema siguiente la recoge junto con su margen de error.

```
periodos para duplicar ≈ 72 / tasa en %
```

Tasa	Regla del 72	Exacto	Error
3 %	24,0	23,45	+2,3 %
6 %	12,0	11,90	+0,9 %
9 %	8,0	8,04	−0,5 %
12 %	6,0	6,12	−2,0 %
24 %	3,0	3,22	−6,9 %

Sirve para detectar disparates en segundos: si alguien promete duplicar tu dinero en 2 años, está ofreciendo un 41 % anual, y esa cifra exige una explicación muy sólida sobre el riesgo asumido. Es la primera defensa contra esquemas fraudulentos, tema de la Parte 4, clase 4.

5. El mismo mecanismo, en contra

Una deuda de tarjeta de 800 000 al 3,2 % mensual, pagando solo el mínimo del 5 %:

```
mes 1   interés 25 600   pago 40 000   saldo 785 600
mes 12  interés 21 940   pago 34 280   saldo 673 220
mes 24  interés 18 297   pago 28 589   saldo 561 420
```

Tras dos años pagando puntualmente se han desembolsado **827 000 pesos** y aún se deben 561 420. El interés compuesto no es bueno ni malo: es un multiplicador que amplifica la posición en la que estás. La Parte 4, clase 10, desarrolla este caso completo.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo se resuelve paso a paso. Conviene seguir la columna del saldo con atención, porque la diferencia con el interés simple no aparece en los primeros periodos y por eso se subestima siempre.

Situación. Andrés tiene 3 500 000 y dos alternativas: un depósito a 24 meses al 7,2 % nominal anual con capitalización mensual, o un fondo que promete 8,0 % efectivo anual. Además quiere saber cuánto tardaría en duplicar su capital en la mejor opción.

Paso 1 — depósito, tasa periódica.

```
i mensual = 0,072 / 12 = 0,006 → 0,6 % mensual
n = 24 meses
M = 3 500 000 × (1,006)^24
```

```
(1,006)^24 = 1,154349...
M = 3 500 000 × 1,154349 = 4 040 222
```

Paso 2 — depósito, tasa efectiva anual equivalente.

```
TEA = (1,006)^12 − 1 = 0,074424 → 7,4424 %
```

Paso 3 — fondo al 8,0 % efectivo anual.

```
M = 3 500 000 × (1,08)^2 = 3 500 000 × 1,1664 = 4 082 400
```

Paso 4 — compara sobre una base común.

Opción	TEA	Monto a 24 meses	Diferencia
Depósito 7,2 % nominal, cap. mensual	7,4424 %	4 040 222	—
Fondo 8,0 % efectivo	8,0000 %	4 082 400	+42 178

Paso 5 — tiempo de duplicación en la mejor opción.

```
n = ln(2) / ln(1,08) = 0,693147 / 0,076961 = 9,006 años
regla del 72: 72/8 = 9,0 años   ✔ coincide
```

Paso 6 — interpreta con límites. El fondo rinde 42 178 pesos más **si entrega el 8 %**, y ese es justamente el punto: el depósito tiene tasa contractual conocida y el fondo tiene una expectativa sujeta a riesgo. Comparar 7,4424 % garantizado contra 8,0 % esperado no es comparar iguales. La Parte 8, clase 8, formaliza esa asimetría.

🏦 Del cliente al banco

El cliente percibe un rendimiento o una cuota; el banco percibe una base que crece sola. La tabla enfrenta las dos lecturas, y la fila de la deuda revolvente es la que produce más daño real en finanzas de personas.

Concepto	En tu vida	En el banco
Capitalización mensual	"Los intereses se suman cada mes"	Devengo diario, capitalización en fecha de corte, asiento contable
Tasa nominal vs. efectiva	"Dicen 12 % pero pago más"	TEA y CAE obligatorias en la información precontractual
Regla del 72	Control mental rápido	Sanidad de una proyección antes de llevarla al comité
Deuda que no baja	"Pago y sigo debiendo"	Pago mínimo insuficiente frente al interés devengado; alerta temprana de sobreendeudamiento

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir la misma serie con y sin capitalización y medir la brecha en el tiempo. El punto del ejercicio es visual antes que numérico: la brecha es despreciable durante los primeros periodos y por eso las decisiones que la producen se toman sin darle importancia.

En `labs/lab-03.md`, sección de capitalización:

1. Construye la tabla simple vs. compuesto para 1, 5, 10, 20 y 30 años con tres tasas distintas.
2. Calcula el monto final del mismo capital con las seis frecuencias de capitalización.
3. Verifica la regla del 72 contra el cálculo exacto para seis tasas y tabula el error.
4. Simula la deuda de tarjeta con pago mínimo durante 36 meses y grafica el saldo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de esta tabla suelen aparecer tarde, cuando el efecto ya es grande. Las causas, en cambio, están todas en el primer periodo: una frecuencia mal leída, una tasa nominal tratada como efectiva o un pago mínimo que no cubre el interés devengado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El monto final es mucho menor de lo esperado	Se usó `1 + i·n` en vez de `(1+i)^n`	Verifica si la operación capitaliza; casi todo crédito de cuotas lo hace.
Dos ofertas con la misma tasa dan montos distintos	Frecuencias de capitalización distintas	Compara siempre por tasa efectiva anual, nunca por nominal.
La tasa mensual se obtuvo dividiendo la efectiva anual por 12	Confusión nominal/efectiva	Para efectiva: `i_m = (1+TEA)^(1/12) − 1`. Dividir solo aplica a tasas nominales.
El plazo calculado da negativo o indefinido	`M < C` o tasa cero en el logaritmo	Revisa los datos: con tasa positiva `M` siempre supera a `C`.
Se proyectan 30 años con la tasa actual	Se supuso tasa constante sin declararlo	Toda proyección larga necesita escenarios (Parte 7, clase 13).
El interés parece pequeño en el primer año	Solo se miró un periodo	La aceleración es tardía; evalúa el horizonte completo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué en el primer periodo el interés simple y el compuesto coinciden?
2. Una tasa nominal de 12 % capitalizada mensualmente, ¿es mejor o peor que 12,5 % efectiva anual?
3. ¿En cuántos años se duplica un capital al 6 %? Resuélvelo con la regla del 72 y exactamente.
4. ¿Por qué dividir la tasa efectiva anual por 12 da un resultado incorrecto?
5. Explica con un ejemplo por qué el interés compuesto es simétrico entre ahorro y deuda.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-06/`:

- la tabla simple vs. compuesto con la brecha en pesos y en porcentaje;
- la tabla de las seis frecuencias de capitalización con sus tasas efectivas;
- la verificación de la regla del 72 con el error tabulado;
- la simulación de deuda con pago mínimo y una conclusión de 200 palabras.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulos 1 y 2: capitalización, frecuencia y capitalización continua.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: valor futuro y el papel del horizonte temporal.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: interés compuesto y tasas efectivas.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: capitalización continua y rendimientos anualizados.
- OECD/INFE (2022). *Toolkit for Measuring Financial Literacy and Financial Inclusion*. OCDE. El interés compuesto como indicador central de alfabetización financiera.
- Verificación local: confirma cómo debe informarse la tasa efectiva en tu país y si existe obligación de publicar una carga anual equivalente en la oferta de crédito.

Clase 07 · Inflación y poder adquisitivo

🎯 Propósito

Separar dos preguntas que suelen mezclarse: *¿cuánto dinero tengo?* y *¿cuánto puedo comprar con él?*. La inflación es el interés compuesto de la clase 6 operando en contra del que guarda dinero quieto. Esta clase enseña a calcular en términos reales, a leer una tasa real negativa y a entender por qué existen las unidades indexadas como la UF, la UVR o la UDI.

Las dos clases anteriores calcularon cuánto crece un capital. Esta pregunta si ese crecimiento significa algo. Un saldo que aumenta un cinco por ciento mientras los precios suben un siete es un saldo que perdió, y esa resta —que es la operación más simple del programa— es la que separa contar pesos de contar capacidad de compra.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el poder adquisitivo de una suma en cualquier momento del tiempo.
2. **Aplicar** la ecuación de Fisher exacta y saber cuándo su aproximación falla.
3. **Interpretar** una tasa real negativa y sus consecuencias sobre el ahorro.
4. **Explicar** el propósito de una unidad de cuenta indexada y cómo se opera con ella.
5. **Proyectar** el costo futuro de una meta ajustando por inflación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Las cuatro primeras entradas separan lo que se cuenta en pesos de lo que se cuenta en canastas, y las tres últimas son las herramientas y los riesgos que aparecen cuando esa separación se ignora. La **tasa real** es el concepto que hay que interiorizar: es la única que responde a la pregunta de si se ganó o se perdió.

Concepto	Comprensión verificable
`inflación (π)`	Variación porcentual sostenida del nivel general de precios, medida por un índice de precios al consumidor. No es "que todo suba"; es el promedio ponderado de una canasta definida.
`poder adquisitivo`	Cantidad de bienes que compra una suma. `PA = monto / (1 + π)^n`. Cae de forma exponencial, igual que el interés compuesto sube.
`tasa nominal`	La que aparece en el contrato. No dice nada sobre capacidad de compra.
`tasa real (r)`	`(1 + nominal)/(1 + π) − 1`. Lo que realmente ganaste o perdiste en bienes.
`ecuación de Fisher`	`(1+n) = (1+r)(1+π)`. La aproximación `r ≈ n − π` solo sirve con tasas bajas.
`unidad indexada`	Unidad de cuenta que se reajusta por inflación (UF en Chile, UVR en Colombia, UDI en México, ICP/UMA). Traslada el riesgo inflacionario del acreedor al deudor.
`represión financiera`	Situación de tasa real negativa sostenida: quien ahorra en depósitos pierde poder de compra aunque su saldo nominal suba.

🧠 Modelo mental

Imagina dos reglas para medir el mismo dinero:

```
regla nominal    cuenta pesos           → siempre parece que hay más
regla real       cuenta canastas        → dice la verdad
```

Un salario que sube 8 % con inflación de 8 % no subió: cambió de número. Todo informe financiero serio declara si sus cifras son nominales o reales, y a qué fecha están expresadas.

📖 Desarrollo

1. Pérdida de poder adquisitivo

Antes de comparar tasas conviene ver el efecto sobre un monto quieto, que no rinde nada. Un capital guardado bajo el colchón no baja de valor nominal y sí baja de valor real, y la fórmula siguiente es la que cuantifica exactamente cuánto.

```
poder adquisitivo futuro = monto / (1 + π)^n
```

Diez millones guardados bajo el colchón, con inflación de 4,5 % anual:

Años	Valor nominal	Poder adquisitivo	Pérdida
0	10 000 000	10 000 000	0 %
5	10 000 000	8 024 510	−19,8 %
10	10 000 000	6 439 277	−35,6 %
20	10 000 000	4 146 429	−58,5 %
30	10 000 000	2 670 000	−73,3 %

Nadie te quitó el dinero. Simplemente compra un cuarto de lo que compraba. Y con inflación de 10 % —no excepcional en América Latina— la pérdida a 10 años es del 61 %.

2. La ecuación de Fisher

La relación entre tasa nominal, tasa real e inflación tiene una forma exacta y una aproximación que se usa a diario. Conviene conocer las dos y, sobre todo, saber cuándo la aproximación deja de servir, que es cuando la inflación es alta.

```
exacta         r = (1 + n)/(1 + π) − 1
aproximada     r ≈ n − π
```

Nominal	Inflación	Aproximada	Exacta	Error
5 %	3 %	2,00 %	1,94 %	0,06 pp
12 %	8 %	4,00 %	3,70 %	0,30 pp
30 %	25 %	5,00 %	4,00 %	1,00 pp
80 %	70 %	10,00 %	5,88 %	4,12 pp
200 %	180 %	20,00 %	7,14 %	12,86 pp

La aproximación es cómoda y peligrosa: en contextos de inflación alta sobreestima de forma sistemática el rendimiento real. Usa siempre la exacta; cuesta una división.

3. Tasa real negativa

Un depósito a 3,5 % anual con inflación de 5,2 %:

```
r = (1,035 / 1,052) − 1 = −0,016160 → −1,62 % real
```

Sobre 20 000 000 durante tres años:

```
nominal   20 000 000 × 1,035³ = 22 174 000    ← "gané 2,17 millones"
real      20 000 000 × 0,9838³ = 19 044 000   ← perdiste 956 000 en capacidad de compra
```

Esta es la situación normal en gran parte del mundo durante buena parte de la última década, y es la razón por la cual una cuenta de ahorro no es un instrumento de inversión sino de liquidez. Aparece formalmente en la Parte 2, clase 6, y en la Parte 8, clase 1.

4. Unidades indexadas

Una unidad indexada resuelve un problema concreto: **prestar a 20 años sin saber la inflación futura**. En lugar de fijar el crédito en pesos, se fija en una unidad que se reajusta con el índice de precios.

```
crédito de 2 000 UF a 20 años, tasa real 4,2 %
  la cuota se calcula en UF con la tasa REAL
  cada mes se paga el equivalente en pesos al valor de la UF de ese día
```

Consecuencias que hay que entender antes de firmar:

Ventaja	**Riesgo**
La tasa contratada es **real**: el acreedor no necesita un colchón por inflación esperada, por lo que la tasa nominal equivalente suele ser menor	La cuota en pesos **sube con la inflación**, aunque la cuota en UF sea constante
Permite plazos largos (20–30 años) que en pesos serían inviables	Si el ingreso del deudor no se reajusta al mismo ritmo, la carga real aumenta
Hace comparables créditos de distintas épocas	Requiere entender dos monedas a la vez

La Parte 3, clase 9, desarrolla el crédito hipotecario en unidad indexada con su tabla completa.

5. Proyectar una meta

Una meta futura debe expresarse en pesos **del momento en que se gastará**:

```
costo futuro = costo hoy × (1 + π)^n
```

Un pie de vivienda que hoy cuesta 25 000 000, con inflación de 4 % y compra en 6 años:

```
25 000 000 × 1,04^6 = 25 000 000 × 1,265319 = 31 632 975
```

Ahorrar "25 millones" para dentro de seis años es quedarse 6,6 millones corto. Este cálculo es el que abre la Parte 2, clase 10, sobre metas SMART.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Paula tiene 12 000 000 en un depósito que renta 6,3 % anual nominal. La inflación esperada es 4,8 % anual. Quiere comprar en 4 años un equipo que hoy cuesta 14 500 000. ¿Le alcanza?

Paso 1 — monto nominal en 4 años.

```
12 000 000 × (1,063)^4 = 12 000 000 × 1,276901 = 15 322 812
```

Paso 2 — costo del equipo en 4 años.

```
14 500 000 × (1,048)^4 = 14 500 000 × 1,206478 = 17 493 931
```

Paso 3 — comparación en el mismo momento del tiempo.

```
disponible   15 322 812
necesario    17 493 931
brecha       −2 171 119     ← NO le alcanza
```

Paso 4 — verificación por la vía real.

```
tasa real r = (1,063 / 1,048) − 1 = 0,014313 → 1,4313 %
capital real en 4 años = 12 000 000 × (1,014313)^4 = 12 700 000 (en pesos de hoy)
costo hoy del equipo = 14 500 000
brecha en pesos de hoy = −1 800 000
```

Y `−1 800 000 × 1,048^4 = −2 171 800`. ✔ Coincide con el paso 3 salvo redondeo. **Los dos caminos —todo nominal o todo real— deben dar el mismo resultado; mezclarlos es el error clásico.**

Paso 5 — decide. Paula necesita aportar 1 800 000 adicionales en pesos de hoy, o bien buscar un instrumento con tasa real superior a 4,9 % anual, o postergar la compra. Ninguna de las tres es gratis, y esa es la conversación honesta.

🏦 Del cliente al banco

El cliente mira su saldo y el banco mira el margen real de la captación. La tabla enfrenta las dos lecturas y muestra por qué una tasa que parece generosa puede estar por debajo de la inflación sin que el titular se entere.

Situación	Lectura ingenua	Lectura profesional
"Mi depósito rindió 6 %"	Ganancia	Tasa real de 1,4 %; el resto compensó inflación
"La cuota de mi hipotecario subió"	Error del banco	Crédito en unidad indexada; la cuota en UF no cambió
"El sueldo subió 5 %"	Aumento	Con inflación 5,5 %, es una caída real de 0,47 %
Proyección de negocio a 5 años	Pesos de hoy	Se declara si es nominal o real y con qué supuesto de inflación

🧪 Práctica

El laboratorio pide deflactar series y calcular tasas reales en escenarios donde la nominal es positiva y la real es negativa. Es el ejercicio que más cambia la intuición de quien empieza, porque produce el resultado incómodo de que un depósito que paga intereses puede estar perdiendo dinero.

En `labs/lab-04.md`:

1. Calcula la pérdida de poder adquisitivo de un monto a 5, 10, 20 y 30 años con tres escenarios de inflación.
2. Compara Fisher exacta contra aproximada en seis combinaciones y tabula el error.
3. Toma tres productos de ahorro reales y calcula su tasa real con la inflación oficial vigente.
4. Proyecta dos metas personales a valor futuro y determina el aporte mensual necesario.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla comparten la misma raíz: se compararon pesos de momentos distintos como si fueran la misma unidad. La corrección casi siempre consiste en deflactar antes de comparar, no en rehacer el cálculo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La proyección da un resultado imposible	Se mezcló capital nominal con costo en pesos de hoy	Elige un marco —todo nominal o todo real— y no lo mezcles.
La tasa real calculada es demasiado optimista	Se usó `n − π` con inflación alta	Usa Fisher exacta siempre.
"Mi ahorro creció" pero no alcanza para lo mismo	Se midió en pesos y no en canastas	Deflacta antes de concluir.
Sorpresa por el alza de la cuota hipotecaria	Crédito en unidad indexada no comprendido	La cuota es constante en UF, variable en pesos.
Se ahorra el precio actual de una meta futura	No se proyectó el costo	`costo futuro = costo hoy × (1+π)^n`.
Se usa la inflación del año pasado para proyectar 20 años	Supuesto único sin escenarios	Modela al menos tres escenarios de inflación.

❓ Preguntas de comprobación

1. Con inflación de 6 %, ¿cuánto poder de compra pierde un monto guardado 10 años?
2. ¿Por qué la aproximación `r ≈ n − π` falla con inflación de 60 %?
3. ¿Qué significa una tasa real negativa y quién gana en esa situación?
4. ¿Qué riesgo asume el deudor en un crédito en unidad indexada que no asume en uno en pesos?
5. ¿Por qué es un error ahorrar exactamente el precio de hoy de una meta a cinco años?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-07/`:

- la tabla de pérdida de poder adquisitivo en tres escenarios;
- la comparación Fisher exacta vs. aproximada con el error tabulado;
- la tasa real de tres productos de ahorro reales, con fuente y fecha del dato de inflación;
- una meta personal proyectada a valor futuro con el aporte mensual requerido.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Fisher, I. (1930). *The Theory of Interest*. Macmillan. Capítulo 2: formulación original de la relación entre tasa nominal, real e inflación.
- Mankiw, N. G. (2021). *Principios de economía* (9.ª ed.). Cengage. Capítulos 24 y 30: medición del costo de vida y efecto Fisher.
- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulo 14: tasas nominales y reales, y expectativas de inflación.
- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulo 4: cálculo de rendimientos reales.
- International Labour Organization (2004). *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*. OIT/FMI/OCDE. Construcción y limitaciones del IPC.
- Verificación local: usa la serie oficial de inflación de tu país y el valor publicado de la unidad indexada correspondiente (UF, UVR, UDI), registrando la fecha del dato.

Clase 08 · Valor del dinero en el tiempo

🎯 Propósito

Formalizar el principio que sostiene todas las finanzas: **un peso hoy vale más que un peso mañana**, y por lo tanto sumar cantidades ubicadas en momentos distintos es matemáticamente inválido. Esta clase entrega la herramienta que hace comparables flujos de distintas fechas —el eje de tiempo y la tasa de descuento— y prepara las clases 9 y 10, que son su aplicación mecánica.

Las clases 5 a 7 dieron las tres piezas —el precio del tiempo, la capitalización y la pérdida de poder adquisitivo—. Esta las junta en un solo principio y en una sola herramienta. El principio es que dos cantidades en momentos distintos no se pueden sumar; la herramienta es el eje de tiempo, que a partir de aquí se usa en todo el programa hasta la última clase.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Justificar** por qué un peso hoy vale más, con las tres razones económicas que lo explican.
2. **Dibujar** un eje de tiempo correcto con flujos, signos y punto de vista declarado.
3. **Trasladar** cualquier flujo hacia adelante o hacia atrás en el tiempo.
4. **Comparar** dos alternativas llevándolas a una fecha focal común.
5. **Elegir** una tasa de descuento y defender esa elección.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son de método y los cuatro últimos de operación. La **fecha focal** es la que más resistencia genera, porque parece un tecnicismo y es lo que hace comparable una decisión: mientras no se elige un momento al que traer todos los flujos, cualquier comparación entre alternativas es aritmética sin sentido.

Concepto	Comprensión verificable
`valor temporal del dinero`	Principio: el mismo monto tiene valores distintos según cuándo ocurra. Tres causas: costo de oportunidad, inflación y riesgo.
`eje de tiempo`	Recta con los periodos numerados desde 0 y los flujos con su signo. Es la herramienta de trabajo, no un adorno didáctico.
`fecha focal`	Momento al que se llevan todos los flujos para poder compararlos. Cualquier fecha sirve **si es la misma para todos**.
`capitalizar`	Mover un flujo hacia el futuro: `× (1+i)^n`.
`descontar`	Mover un flujo hacia el pasado: `÷ (1+i)^n`.
`tasa de descuento`	Rendimiento de la mejor alternativa de riesgo comparable. No es un dato del problema: es una decisión que debe justificarse.
`equivalencia financiera`	Dos conjuntos de flujos son equivalentes si tienen el mismo valor en una fecha focal, con una tasa dada.

🧠 Modelo mental

Cada flujo vive en una "moneda distinta" según su fecha:

```
100 000 en el mes 0     ≠     100 000 en el mes 12
```

Convertir entre esas monedas exige un "tipo de cambio temporal", que es exactamente `(1 + i)^n`. Con esa imagen, el error de sumar flujos de fechas distintas se vuelve tan visible como sumar dólares con pesos sin convertir.

📖 Desarrollo

1. Las tres razones

El dinero vale distinto en momentos distintos por tres razones independientes, y conviene separarlas porque cada una responde a un problema diferente. La tabla las enfrenta con lo que ocurriría si esa razón desapareciera, que es la forma más rápida de entender qué aporta cada una.

Razón	Qué dice	Qué pasa si desaparece
Costo de oportunidad	El peso de hoy puede invertirse y producir	Si no hubiera alternativas de inversión, la tasa sería 0
Inflación	El peso de mañana compra menos (clase 7)	Con inflación 0, aún quedan las otras dos razones
Riesgo	El peso prometido para mañana puede no llegar	Con certeza absoluta, la prima de riesgo sería 0

La tasa de descuento incorpora las tres. Cuando en la Parte 13, clase 6, calcules un costo de capital, estarás poniendo un número a cada una de estas tres líneas.

2. El eje de tiempo

El eje de tiempo es la herramienta central de todo lo que queda de programa, y su valor está en obligar a declarar dos cosas que se suelen dar por supuestas: desde qué punto de vista se mira la operación y con qué tasa se mueve el dinero.

```
punto de vista: el inversionista · tasa 10 % anual

  0        1        2        3        4
  |--------|--------|--------|--------|
 −500      +150     +150     +150     +250
```

Reglas del eje que evitan la mayoría de los errores:

1. El periodo `0` es **hoy**, no "el primer año".
2. Un flujo en el periodo `1` ocurre al **final** del primer periodo.
3. Los signos son consistentes con un único punto de vista declarado.
4. Los periodos son de igual duración; si no lo son, se subdivide.

3. Mover flujos

Solo hay dos movimientos posibles sobre el eje y son inversos entre sí. Todo el resto de las finanzas —valoración, crédito, proyectos, instrumentos— es alguna combinación de estos dos.

```
hacia el futuro (capitalizar)     F = P (1+i)^n
hacia el pasado (descontar)       P = F / (1+i)^n
```

Llevando los flujos del eje anterior a la fecha focal `t = 4`, con `i = 10 %`:

Flujo	Periodo	Traslado	Valor en t=4
−500	0	`× 1,10⁴`	−732,05
+150	1	`× 1,10³`	+199,65
+150	2	`× 1,10²`	+181,50
+150	3	`× 1,10¹`	+165,00
+250	4	`× 1,10⁰`	+250,00
		Total	**+64,10**

El proyecto genera 64,10 más de lo que costaría haber puesto los 500 al 10 %. Ese número, llevado a `t = 0`, es el valor actual neto de la Parte 7, clase 8: `64,10 / 1,10⁴ = 43,78`.

4. La fecha focal no cambia la decisión

Mismo caso, fecha focal en `t = 0`:

Flujo	Periodo	Traslado	Valor en t=0
−500	0	`× 1`	−500,00
+150	1	`÷ 1,10`	+136,36
+150	2	`÷ 1,10²`	+123,97
+150	3	`÷ 1,10³`	+112,70
+250	4	`÷ 1,10⁴`	+170,75
		Total	**+43,78**

La comprobación consiste en llevar el resultado a otra fecha y verificar que coincide con lo calculado por el otro camino.

```
43,78 × 1,10⁴ = 64,10   ✔
```

Ambas fechas focales dan la misma conclusión. Elegir `t = 0` es convención porque el decisor está hoy y porque permite comparar proyectos de distinta duración.

5. Elegir la tasa de descuento

Es la decisión más discutida y la menos documentada de los informes financieros. Criterios:

Contexto	Tasa razonable	Justificación
Persona con deuda de consumo al 24 %	24 %	Prepagar deuda es su mejor alternativa de igual riesgo
Persona sin deuda, perfil conservador	Tasa de depósito a plazo	Alternativa efectivamente disponible
Empresa evaluando un proyecto de su giro	Costo promedio ponderado de capital	Parte 13, clase 6
Banco evaluando una colocación	Costo de fondos + prima de riesgo + capital	Parte 15, clase 7

Regla práctica: **si no puedes nombrar la alternativa concreta que la tasa representa, la tasa está inventada**. Y una tasa inventada convierte cualquier evaluación en una opinión con decimales.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo se resuelve moviendo cada flujo por separado hasta la fecha focal. Conviene no adelantar la suma: sumar antes de traer todos los flujos al mismo momento es exactamente el error que la clase persigue.

Situación. A Sofía le ofrecen vender su motocicleta con tres formas de pago. Su alternativa real es un depósito que rinde 0,55 % mensual (6,8 % efectivo anual).

```
A  1 900 000 al contado hoy
B  700 000 hoy + 700 000 en 6 meses + 700 000 en 12 meses
C  2 200 000 en 12 meses
```

Paso 1 — declara la tasa y la fecha focal. Tasa: 0,55 % mensual, porque es la alternativa que Sofía efectivamente tiene. Fecha focal: `t = 0`.

Paso 2 — opción A.

```
VA(A) = 1 900 000
```

Paso 3 — opción B.

```
700 000
700 000 / (1,0055)^6  = 700 000 / 1,033520 = 677 297
700 000 / (1,0055)^12 = 700 000 / 1,068164 = 655 328
VA(B) = 700 000 + 677 297 + 655 328 = 2 032 625
```

Paso 4 — opción C.

```
VA(C) = 2 200 000 / 1,068164 = 2 059 604
```

Paso 5 — ordena.

Opción	Valor actual	Diferencia vs. A
C	2 059 604	+159 604
B	2 032 625	+132 625
A	1 900 000	—

Paso 6 — verifica con otra fecha focal (`t = 12`).

```
A  1 900 000 × 1,068164 = 2 029 512
B  700 000×1,068164 + 700 000×1,033520 + 700 000 = 2 171 177
C  2 200 000
orden: C > B > A   ✔ mismo orden
```

Paso 7 — interpreta con los límites correctos. Financieramente C es la mejor, pero el cálculo supone que **el comprador paga**. La diferencia entre C y A es de 159 604 pesos, un 8,4 %: esa es la prima que Sofía cobra por asumir riesgo de crédito durante un año sin garantía ni evaluación. Si estima que hay más de un 8 % de probabilidad de impago, A es mejor. La matemática ordena las opciones; el riesgo decide (Parte 11, clase 2).

🏦 Del cliente al banco

El cliente compara cifras y el banco compara valores presentes. La tabla enfrenta las dos lecturas y muestra por qué una oferta que parece mejor en pesos totales puede ser peor una vez traída al mismo momento.

Decisión cotidiana	Mecanismo	Dónde se profundiza
¿Contado o en cuotas sin interés?	Comparar valores actuales; "sin interés" rara vez lo es	Parte 3, clase 13
¿Prepago mi crédito o invierto?	La tasa de descuento correcta es la tasa de tu deuda	Parte 2, clase 8
¿Acepto pago diferido de un cliente?	Valor actual menos probabilidad de impago	Parte 13, clase 2
¿Vale la pena este proyecto?	VAN con tasa justificada	Parte 7, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar alternativas cuyos flujos totales son iguales y cuyos calendarios no lo son. La respuesta intuitiva —que valen lo mismo— es la equivocada, y comprobarlo con el eje de tiempo es lo que instala el principio de esta clase.

En `labs/lab-04.md`, sección de equivalencia:

1. Dibuja el eje de tiempo de tres alternativas de pago reales y resuélvelas en dos fechas focales.
2. Demuestra numéricamente que la elección de fecha focal no altera el orden.
3. Justifica por escrito tu tasa de descuento nombrando la alternativa concreta.
4. Calcula la tasa de indiferencia entre dos opciones (aquella que las iguala).

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se reconocen porque producen comparaciones que no cuadran con la intuición financiera. La causa suele ser una sola: se sumaron cantidades de momentos distintos sin traerlas antes a una fecha común.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se suman flujos de distintas fechas	No se llevó todo a una fecha focal	Traslada primero, suma después. Siempre.
El resultado cambia según la fecha focal	Error aritmético o tasas distintas por flujo	Con una tasa única, el orden es invariante; revisa el cálculo.
Un flujo del "primer año" se pone en el periodo 0	Confusión entre inicio y fin de periodo	El periodo 0 es hoy; el flujo de fin del primer año va en 1.
La tasa de descuento no se justifica	Se tomó un número redondo	Nombra la alternativa concreta que representa la tasa.
"Cuotas sin interés" parece igual al contado	No se descontó	Descuenta las cuotas: casi siempre el contado con descuento gana.
Se descuenta con tasa anual un flujo mensual	Unidades incompatibles	Convierte la tasa a la periodicidad del flujo (Parte 7, clase 3).

❓ Preguntas de comprobación

1. Nombra las tres razones por las que un peso hoy vale más que uno mañana.
2. ¿Por qué la elección de la fecha focal no altera la decisión?
3. ¿Qué tasa de descuento debería usar alguien con una deuda de tarjeta al 40 % anual y por qué?
4. Un flujo ocurre al final del tercer año. ¿En qué periodo del eje se ubica?
5. ¿Qué información adicional a la matemática necesitas para elegir entre pago al contado y pago diferido?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-08/`:

- los ejes de tiempo dibujados de tres alternativas;
- la resolución en dos fechas focales con la demostración de invariancia;
- la justificación escrita de tu tasa de descuento;
- la tasa de indiferencia calculada y su interpretación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: valor presente y el principio del valor temporal del dinero.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: valuación descontada y ejes de tiempo.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2018). *Ingeniería económica* (8.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 2 y 3: equivalencia financiera y fecha focal.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulo 2: elección y justificación de la tasa de descuento.
- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 2: ecuaciones de valor y fecha de comparación.
- Verificación local: usa como tasa de referencia la tasa de captación vigente publicada por el banco central o el supervisor de tu país, registrando fecha y fuente.

Clase 09 · Valor presente

🎯 Propósito

Convertir el principio de la clase 8 en la operación más usada de las finanzas profesionales: **traer el futuro a hoy**. Todo precio de un bono, toda valoración de empresa, todo análisis de proyecto y toda evaluación de crédito es, en el fondo, un valor presente. Esta clase enseña a calcularlo, a leer su sensibilidad a la tasa y a reconocer cuándo el resultado depende más del supuesto que del cálculo.

La clase anterior estableció que los flujos se mueven en el eje del tiempo y que hay dos direcciones. Esta se concentra en una sola —traer al presente— porque es la que sostiene toda decisión de inversión, todo precio de un instrumento y todo análisis de proyecto del resto del programa. Descontar es la operación más usada de las finanzas profesionales.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el valor presente de un flujo único y de un conjunto de flujos.
2. **Construir** e interpretar un factor de descuento y su tabla.
3. **Medir** la sensibilidad del valor presente a cambios en la tasa.
4. **Explicar** por qué los flujos lejanos pesan poco y qué implica para las proyecciones largas.
5. **Aplicar** el valor presente a una decisión real de compra o financiamiento.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la mecánica y los tres últimos son advertencias. La **sensibilidad a la tasa** es la que más consecuencias tiene en la práctica: dos analistas con el mismo flujo y tasas que difieren en dos puntos obtienen valoraciones que difieren en decenas de por ciento, y por eso la tasa se justifica en vez de elegirse.

Concepto	Comprensión verificable
`valor presente (VP)`	`VP = F / (1+i)^n`. Lo que hay que tener hoy, a la tasa `i`, para llegar a `F` en `n` periodos.
`factor de descuento`	`1/(1+i)^n`. Siempre entre 0 y 1. Multiplica el flujo futuro; es la forma cómoda de trabajar en tabla.
`valor presente de una serie`	`VP = Σ Ft/(1+i)^t`. La suma de valores presentes individuales, nunca la suma de flujos descontada una vez.
`sensibilidad a la tasa`	El VP cae cuando la tasa sube, y cae más cuanto más lejano es el flujo. Es la raíz de la duración (Parte 7, clase 11).
`horizonte efectivo`	Plazo más allá del cual los flujos aportan poco al VP. Al 12 %, el año 30 aporta 3,3 % de un flujo constante.
`precisión falsa`	Un VP con seis decimales sobre flujos proyectados a diez años transmite una certeza que no existe.

🧠 Modelo mental

El factor de descuento es un **filtro que va apagando el futuro**:

```
i = 10 %
  año 1   0,9091   se conserva el 91 %
  año 5   0,6209   se conserva el 62 %
  año 10  0,3855   se conserva el 39 %
  año 20  0,1486   se conserva el 15 %
  año 30  0,0573   se conserva el 6 %
```

Por eso discutir el flujo del año 28 de una proyección es casi siempre discutir sobre nada, mientras que discutir la tasa cambia todo el resultado. Saber dónde está la palanca es el criterio profesional.

📖 Desarrollo

1. Flujo único

Todo lo demás de esta clase es una repetición de la operación siguiente. Conviene entenderla completa antes de encadenarla, porque el error en una serie es casi siempre un error en un solo término, repetido.

```
VP = F / (1 + i)^n
```

¿Cuánto vale hoy recibir 5 000 000 en 3 años, si la alternativa rinde 7 % anual?

```
VP = 5 000 000 / (1,07)^3 = 5 000 000 / 1,225043 = 4 081 490
```

Lectura: **4 081 490 invertidos hoy al 7 % producen exactamente 5 000 000 en tres años**. Verificar siempre en la dirección contraria:

```
4 081 490 × 1,225043 = 5 000 001  ✔ (diferencia por redondeo)
```

2. Tabla de factores de descuento

Trabajar con factores evita recalcular potencias y hace visible la estructura:

n	5 %	8 %	12 %	20 %
1	0,9524	0,9259	0,8929	0,8333
3	0,8638	0,7938	0,7118	0,5787
5	0,7835	0,6806	0,5674	0,4019
10	0,6139	0,4632	0,3220	0,1615
20	0,3769	0,2145	0,1037	0,0261
30	0,2314	0,0994	0,0334	0,0042

Lectura obligada de esta tabla: al 20 %, un peso del año 30 vale **cuatro milésimas** de peso hoy. Una promesa a treinta años con tasa alta es, financieramente, casi nada.

3. Serie de flujos

Cuando los flujos son varios, el valor presente es simplemente la suma de los valores presentes de cada uno. La notación asusta más que la operación.

```
VP = Σ Fₜ / (1+i)^t
```

Un contrato paga 400 000, 600 000, 900 000 y 1 200 000 al final de cada uno de los próximos cuatro años. Con `i = 9 %`:

Año	Flujo	Factor	Valor presente
1	400 000	0,9174	366 972
2	600 000	0,8417	505 008
3	900 000	0,7722	694 980
4	1 200 000	0,7084	850 080
	3 100 000		**2 417 040**

Los flujos suman 3 100 000 nominales y valen 2 417 040 hoy. La diferencia de 682 960 es el costo del tiempo, no una pérdida ni una comisión.

4. Sensibilidad a la tasa

El mismo contrato, descontado a distintas tasas:

Tasa	Valor presente	Variación vs. 9 %
5 %	2 665 000	+10,3 %
7 %	2 535 000	+4,9 %
9 %	2 417 040	—
12 %	2 259 000	−6,5 %
15 %	2 118 000	−12,4 %

Un cambio de 6 puntos en la tasa mueve el valor un 22 %. Esta es la razón por la cual toda valoración seria se presenta como un **rango con tabla de sensibilidad**, no como un número. Cuando en la Parte 13, clase 7, valores una empresa, la tabla de sensibilidad será la parte que el comité mire primero.

5. Precisión honesta

Un valor presente lleva dentro una tasa estimada y unos flujos proyectados, y ninguna de las dos cosas se conoce con exactitud. Presentar el resultado con céntimos comunica una certeza que el cálculo no tiene, y el contraste siguiente muestra la alternativa.

```
✗ "El proyecto vale 2 417 039,87"
✓ "El proyecto vale entre 2,1 y 2,7 millones según la tasa (9 % ± 3 pp);
   el caso base al 9 % es 2,42 millones."
```

La segunda formulación es más útil y más defendible. Un valor presente hereda **toda** la incertidumbre de sus flujos y de su tasa; presentarlo al peso es una afirmación de precisión que los datos no respaldan.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un proveedor ofrece a una pyme dos formas de pagar una máquina:

```
A  8 900 000 al contado
B  3 000 000 hoy + 24 cuotas de 270 000
```

La pyme puede colocar su excedente al 0,45 % mensual, y su línea de crédito cuesta 1,35 % mensual.

Paso 1 — elige la tasa correcta. La pyme **tiene** el dinero, así que pagar al contado significa renunciar al 0,45 % mensual. Esa es la tasa de descuento: la alternativa real. Si no tuviera el dinero, la tasa sería el 1,35 % de la línea.

Paso 2 — valor presente de la opción B.

```
VP(cuotas) = 270 000 × [1 − (1,0045)^-24] / 0,0045
(1,0045)^24 = 1,113748 → (1,0045)^-24 = 0,897869
VP(cuotas) = 270 000 × (1 − 0,897869)/0,0045 = 270 000 × 22,6958 = 6 127 866
VP(B) = 3 000 000 + 6 127 866 = 9 127 866
```

(La fórmula de la serie de cuotas iguales se demuestra en la Parte 7, clase 4; aquí se usa como herramienta.)

Paso 3 — compara.

Opción	Valor presente	Diferencia
A — contado	8 900 000	—
B — financiado	9 127 866	+227 866

Paso 4 — ¿y si no tuviera el dinero? Con la tasa de la línea de crédito, 1,35 % mensual:

```
(1,0135)^-24 = 0,724847
VP(cuotas) = 270 000 × (1 − 0,724847)/0,0135 = 270 000 × 20,3817 = 5 503 059
VP(B) = 3 000 000 + 5 503 059 = 8 503 059   ← ahora B es MEJOR que A por 396 941
```

Paso 5 — interpreta. La misma oferta es peor o mejor **según con qué dinero se compare**. No hay una respuesta universal: hay una respuesta por situación. Este resultado —que la tasa de descuento cambia la decisión, no solo el número— es el aprendizaje central de la clase.

Paso 6 — verificación de razonabilidad. El costo implícito del financiamiento de B es la tasa que iguala ambas opciones. Está entre 0,45 % y 1,35 % mensual; resolviendo, ≈ 0,79 % mensual (10,0 % efectivo anual). Si la pyme consigue rendimiento superior a 0,79 % mensual, conviene financiar.

🏦 Del cliente al banco

El cliente pregunta cuánto vale y el banco pregunta a qué tasa. La tabla enfrenta las dos lecturas, y en todas las filas lo que decide el resultado no es el flujo sino el descuento aplicado.

Aplicación	Quién la usa	Parte del programa
Precio de un bono	Mesa de dinero	Parte 8, clase 4
Valoración de una empresa	Banca de inversión	Parte 13, clase 7
Provisión por pérdida esperada	Riesgo de crédito	Parte 9, clase 14
Costo amortizado de un instrumento	Contabilidad NIIF 9	Parte 5, clase 13
Decisión contado vs. cuotas	Cualquier persona	Esta clase

🧪 Práctica

El laboratorio pide valorar el mismo contrato a varias tasas y tabular la dispersión. El objetivo no es practicar potencias: es que la sensibilidad deje de ser un concepto y pase a ser un rango de cifras que obliga a justificar la tasa antes de defender el resultado.

En `labs/lab-05.md`:

1. Construye tu propia tabla de factores de descuento para cuatro tasas y seis plazos.
2. Descuenta una serie de cinco flujos y verifica capitalizando de vuelta.
3. Elabora la tabla de sensibilidad del VP a la tasa en cinco escenarios.
4. Resuelve una decisión real contado vs. cuotas con dos tasas de descuento distintas y explica el cambio.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen sobre todo al comparar valoraciones ajenas. Casi todos se resuelven pidiendo dos datos que rara vez se declaran: qué tasa se usó y por qué.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El VP resulta mayor que la suma de los flujos	Se capitalizó en vez de descontar	Descontar **divide** por `(1+i)^n`.
Se descuenta la suma de los flujos una sola vez	Se ignoró que cada flujo tiene su propio `n`	`VP = Σ Fₜ/(1+i)^t`, flujo por flujo.
El resultado es muy distinto al de un compañero	Tasas de descuento distintas	Declara la tasa y su justificación junto al resultado.
Un VP se presenta con céntimos	Falsa precisión	Presenta rango y caso base; redondea a la magnitud del dato peor conocido.
Se descuenta con tasa anual flujos mensuales	Unidades incompatibles	Convierte la tasa (Parte 7, clase 3).
Los flujos lejanos dominan la conclusión	Tasa demasiado baja o proyección demasiado optimista	Revisa el horizonte efectivo y muestra el peso de cada año.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuánto hay que depositar hoy al 6 % para tener 10 000 000 en 8 años?
2. ¿Por qué un flujo del año 30 descontado al 20 % es prácticamente irrelevante?
3. ¿Qué le ocurre al valor presente cuando la tasa sube, y por qué el efecto es mayor en los flujos lejanos?
4. Dos analistas valoran el mismo contrato en 2,4 y 2,7 millones. ¿Qué es lo primero que hay que comparar?
5. ¿Por qué la decisión contado vs. cuotas puede invertirse según quién la evalúe?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-09/`:

- la tabla de factores de descuento construida por ti;
- una serie descontada con su verificación en sentido inverso;
- la tabla de sensibilidad del valor presente;
- la decisión contado vs. cuotas resuelta con dos tasas y una conclusión de 200 palabras.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: valor presente y factores de descuento.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 4 y 5: descuento de flujos múltiples.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulos 2 y 3: valor presente como base de toda valoración y análisis de sensibilidad.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). McKinsey/Wiley. Capítulo 6: horizonte y peso de los flujos lejanos.
- IFRS Foundation (2014). *NIIF 9 Instrumentos Financieros*, apéndice A: definición de costo amortizado y tasa de interés efectiva.
- Verificación local: contrasta la tasa de descuento con la tasa de captación o de colocación vigente publicada por el supervisor financiero de tu país.

Clase 10 · Valor futuro

🎯 Propósito

Aprender a proyectar hacia adelante: cuánto tendré, cuánto necesito aportar y cuánto tiempo me falta. El valor futuro es la operación inversa de la clase 9 y la herramienta con la que se planifica todo objetivo de ahorro. Aquí también aparece el hallazgo que más cambia conductas: en un plan de ahorro largo, **el aporte importa menos que el momento en que empiezas**.

La clase anterior trajo flujos al presente. Esta hace el movimiento inverso, y sirve para responder la pregunta con la que llega casi todo el mundo a las finanzas personales: cuánto tendré, y cuánto tengo que aportar para llegar a una meta. Es la misma mecánica de la clase 8 aplicada a series de aportes en vez de a flujos sueltos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el valor futuro de un capital único y de aportes periódicos.
2. **Determinar** el aporte mensual necesario para alcanzar una meta con fecha.
3. **Cuantificar** el costo de postergar el inicio de un plan de ahorro.
4. **Separar** el aporte propio del rendimiento acumulado en cualquier proyección.
5. **Expresar** una meta en valor futuro ajustando por inflación (clase 7).

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Las tres primeras entradas son la mecánica y las tres últimas son lo que la mecánica revela. El **costo de postergar** es el concepto que da sentido a toda la clase: no es una advertencia moral sobre el ahorro, es una cifra que se calcula y que casi siempre sorprende por su tamaño.

Concepto	Comprensión verificable
`valor futuro (VF)`	`VF = P(1+i)^n`. Lo que un capital llega a valer si se deja capitalizar.
`serie de aportes`	`VF = A · [((1+i)^n − 1)/i]`. Aportes iguales al **final** de cada periodo.
`factor de acumulación`	`[((1+i)^n − 1)/i]`. Cuántas veces el aporte periódico cabe en el resultado final.
`aporte necesario`	`A = VF · i / ((1+i)^n − 1)`. El despeje que convierte una meta en una cuota de ahorro.
`costo de postergar`	Pérdida por empezar tarde. Crece de forma no lineal: los primeros años son los que más pesan.
`composición del resultado`	Todo VF se descompone en `aportes` + `rendimiento`. Mostrar ambas cifras es una exigencia de honestidad.

🧠 Modelo mental

Un plan de ahorro tiene **dos motores**: lo que pones y lo que el tiempo pone por ti.

```
aportando 100 000 mensuales al 0,6 % mensual
  a 5 años    aportado 6 000 000   ganado  1 013 000   → 14 % del total
  a 15 años   aportado 18 000 000  ganado 12 400 000   → 41 % del total
  a 30 años   aportado 36 000 000  ganado 65 600 000   → 65 % del total
```

En horizontes cortos manda el aporte; en horizontes largos manda el tiempo. Esa transición explica por qué la previsión (Parte 2, clase 12) se decide a los 25 años y no a los 55.

📖 Desarrollo

1. Capital único

Se empieza por el caso más simple, un solo capital que se deja crecer. Es la misma fórmula del interés compuesto de la clase 6, leída ahora desde la pregunta de la meta.

```
VF = P (1 + i)^n
```

Ocho millones al 6,5 % anual durante 12 años:

```
VF = 8 000 000 × (1,065)^12 = 8 000 000 × 2,129096 = 17 032 768
```

De los cuales 8 000 000 son aporte y 9 032 768 rendimiento: el dinero más que se duplicó sin agregar nada. Control con la regla del 72: `72/6,5 = 11,1 años` para duplicar; a 12 años debe estar algo por encima del doble. ✔

2. Serie de aportes iguales

Cuando en vez de un capital hay un aporte que se repite, cada aporte capitaliza durante un plazo distinto. La fórmula siguiente resume esa suma, y conviene ver de dónde sale antes de usarla.

```
VF = A · [((1+i)^n − 1) / i]
```

Aportando 150 000 mensuales al 0,5 % mensual durante 10 años (120 meses):

```
(1,005)^120 = 1,819397
VF = 150 000 × (1,819397 − 1)/0,005 = 150 000 × 163,8793 = 24 581 895

aportado    150 000 × 120 = 18 000 000
rendimiento              =  6 581 895   (26,8 % del total)
```

Nota crítica: la fórmula asume aportes al **final** de cada periodo. Si se aportan al inicio (modalidad anticipada), el resultado se multiplica por `(1+i)`:

```
24 581 895 × 1,005 = 24 704 804    → 122 909 más, solo por aportar el día 1 y no el día 30
```

3. Aporte necesario para una meta

Despejando la misma expresión se obtiene la pregunta que de verdad interesa: cuánto hay que aportar cada periodo para llegar a una cifra concreta.

```
A = VF · i / ((1+i)^n − 1)
```

Meta: 30 000 000 en 8 años (96 meses), al 0,55 % mensual.

```
(1,0055)^96 = 1,694356
A = 30 000 000 × 0,0055 / 0,694356 = 165 000 / 0,694356 = 237 631
```

Se necesitan **237 631 pesos mensuales**. De los 30 millones, 22 812 576 serán aporte propio y 7 187 424 rendimiento.

4. El costo de postergar

Dos personas quieren tener un fondo a los 65 años, con rendimiento de 0,55 % mensual (6,8 % anual):

Persona	Empieza	Años	Aporte mensual	Total aportado	Fondo final
Ana	25	40	100 000	48 000 000	219 200 000
Beto	35	30	100 000	36 000 000	106 300 000
Carla	45	20	100 000	24 000 000	46 400 000

Ana aporta un 33 % más que Beto y termina con **106 % más**. Los diez años iniciales de Ana —los que parecen menos importantes porque los montos son pequeños— son los que más capitalizan. Dicho de otro modo: para igualar a Ana empezando a los 35, Beto necesitaría aportar **206 000 mensuales**, más del doble.

5. Meta en términos reales

Combinando con la clase 7: si la meta es comprar algo que hoy cuesta `X` y la inflación es `π`, la meta nominal debe ser `X(1+π)^n`, y conviene además calcular el aporte con la **tasa real**.

```
meta hoy 30 000 000, inflación 4 %, plazo 8 años
meta nominal = 30 000 000 × 1,04^8 = 41 057 000
```

Con la tasa nominal de 6,8 % anual (0,55 % mensual), el aporte para 41 057 000 es **325 200** mensuales, no 237 631. Ignorar la inflación subestima el aporte necesario en un **37 %**.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Marcos, 32 años, quiere reunir el pie de una vivienda que hoy cuesta 40 000 000. Puede ahorrar 380 000 mensuales, obtiene 0,50 % mensual y estima inflación de 4,2 % anual. ¿En cuántos años llega, y qué pasa si demora un año en empezar?

Paso 1 — plantea la ecuación con meta móvil. La meta crece mientras él ahorra:

```
meta(n) = 40 000 000 × (1,042)^(n/12)      n en meses
fondo(n) = 380 000 × [((1,005)^n − 1)/0,005]
```

Paso 2 — tantea.

Meses	Fondo acumulado	Meta ajustada	¿Alcanza?
84	38 129 000	52 040 000	No
108	51 220 000	55 460 000	No
120	58 260 000	57 260 000	**Sí**
118	57 060 000	56 970 000	Sí (justo)

Paso 3 — resultado. Marcos llega en aproximadamente **118 meses (9 años y 10 meses)**, a los 41 años. En ese punto habrá aportado 44 840 000 y ganado 12 220 000 de rendimiento.

Paso 4 — el efecto de demorar un año. Si empieza 12 meses después con los mismos 380 000:

```
alcanza en ≈ 122 meses de ahorro, es decir 134 meses desde hoy → 11 años y 2 meses
retraso efectivo: 16 meses de retraso por 12 meses de demora
```

Demorar un año cuesta **un año y cuatro meses**. La razón es la meta móvil: mientras no ahorra, el objetivo sigue subiendo con la inflación.

Paso 5 — alternativa. Para llegar en 84 meses (7 años) necesitaría:

```
A = 52 040 000 × 0,005 / ((1,005)^84 − 1) = 260 200 / 0,520370 = 500 029 mensuales
```

Paso 6 — interpreta con límites. El modelo supone rendimiento constante, inflación constante y aporte sin interrupciones. Ninguna de las tres se cumple en la vida real. El uso correcto de este cálculo no es predecir la fecha exacta, sino **dimensionar el esfuerzo** y detectar que 380 000 mensuales implican casi diez años. Esa conversación es la que abre el plan financiero anual de la Parte 2, clase 14.

🏦 Del cliente al banco

El cliente pregunta cuánto tendré y el banco calcula cuánto capta y a qué costo. La tabla enfrenta las dos lecturas de las mismas operaciones de ahorro.

Uso personal	Equivalente profesional	Dónde aparece
Cuánto tendré en mi cuenta de ahorro	Proyección de captaciones de un producto	Parte 10, clase 2
Aporte mensual para una meta	Cálculo de prima de un seguro dotal	Parte 3, clase 12
Fondo de pensiones acumulado	Proyección actuarial de la cuenta individual	Parte 2, clase 12
"Empezar temprano rinde más"	Argumento central del ahorro previsional	Parte 2, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el aporte necesario para una misma meta empezando en momentos distintos. La brecha entre empezar hoy y empezar en cinco años es el resultado que hace innecesario cualquier discurso sobre la importancia de ahorrar temprano.

En `labs/lab-05.md`, sección de acumulación:

1. Proyecta un capital único a 5, 10, 20 y 30 años separando aporte y rendimiento.
2. Calcula el aporte mensual necesario para tres metas propias con fecha.

3. Reproduce la tabla Ana/Beto/Carla con tus propios números y calcula el aporte de equiparación.
4. Ajusta una meta por inflación y cuantifica el error de no hacerlo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla vienen casi siempre de mezclar la periodicidad del aporte con la de la tasa, o de olvidar que la meta está expresada en pesos de hoy y se alcanzará en pesos de mañana.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El fondo proyectado no alcanza la meta	La meta no se ajustó por inflación	`meta futura = meta hoy × (1+π)^n`.
Se multiplicó el aporte por el número de periodos	Se ignoró la capitalización	Usa el factor `((1+i)^n − 1)/i`.
Diferencia inexplicada de un periodo de intereses	Confusión entre aportes vencidos y anticipados	Aportes al inicio: multiplica el resultado por `(1+i)`.
Se presenta solo el monto final	No se separó aporte de rendimiento	Muestra siempre ambas cifras; cambia la percepción del plan.
"Empiezo el próximo año, da lo mismo"	No se calculó el costo de postergar	Cuantifica: normalmente el retraso efectivo supera al demorado.
El plan supone 30 años sin interrupciones	Escenario único	Modela un escenario con dos años de aportes suspendidos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es el valor futuro de 5 000 000 al 7 % durante 15 años, y qué parte es rendimiento?
2. ¿Cuánto hay que aportar mensualmente para reunir 20 000 000 en 6 años al 0,5 % mensual?
3. ¿Por qué demorar un año en empezar puede costar más de un año de retraso?
4. ¿Qué diferencia produce aportar al inicio en lugar del final de cada mes?
5. ¿Por qué es engañoso presentar un plan de ahorro mostrando solo el monto final?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-10/`:

- la proyección de capital único con la descomposición aporte/rendimiento;
- el cálculo del aporte necesario para tres metas propias;
- la tabla del costo de postergar con el aporte de equiparación;
- una meta ajustada por inflación con la comparación contra la versión sin ajustar.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: valor futuro de series uniformes.
- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 3: anualidades vencidas y anticipadas.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: horizonte de inversión y acumulación.
- OECD (2022). *OECD Pensions Outlook*. OCDE. Evidencia sobre el efecto de la edad de inicio del ahorro previsional.
- Benartzi, S. y Thaler, R. (2004). "Save More Tomorrow: Using Behavioral Economics to Increase Employee Saving". *Journal of Political Economy*, 112(S1). Diseño de planes de ahorro y efecto de la postergación.
- Verificación local: usa la rentabilidad histórica publicada por el administrador de fondos previsionales o el supervisor de tu país, y declara el periodo del dato.

Clase 11 · Cuotas y cronogramas de pago

🎯 Propósito

Construir, entender y auditar el documento más importante de cualquier crédito: la **tabla de desarrollo**. Aquí se ve, línea por línea, cuánto de cada cuota paga interés y cuánto reduce la deuda. Es también la clase donde se descubre por qué las primeras cuotas casi no bajan el saldo, y por qué prepagar temprano tiene un efecto desproporcionado.

Con el valor presente y el valor futuro ya instalados, esta clase resuelve el problema que los junta y que aparece en casi todo crédito: repartir una deuda en pagos iguales. La cuota no es la deuda dividida por el número de periodos, y entender por qué no lo es explica de una vez la estructura de cualquier crédito hipotecario, de consumo o comercial.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** la cuota fija de un crédito con la fórmula del sistema francés.
2. **Construir** una tabla de desarrollo completa y verificar que cierre en cero.
3. **Descomponer** cualquier cuota en interés y amortización.
4. **Cuantificar** el efecto de un prepago según el momento en que se hace.
5. **Auditar** una tabla entregada por un tercero y detectar inconsistencias.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos describen la anatomía de una cuota y los dos últimos, lo que ocurre cuando esa anatomía se altera. El **saldo insoluto** es el que hay que seguir con la vista: es sobre él, y no sobre el capital original, sobre el que se calcula el interés de cada periodo.

Concepto	Comprensión verificable
`cuota`	Pago periódico total. En el sistema francés es constante; su **composición** cambia cada periodo.
`interés del periodo`	`saldo anterior × tasa periódica`. Se calcula **antes** de amortizar.
`amortización`	`cuota − interés`. Es la parte que efectivamente reduce la deuda.
`saldo insoluto`	Capital que aún se debe. Es la base del interés del periodo siguiente.
`tabla de desarrollo`	Cronograma completo, cuota por cuota. Documento contractual y auditable.
`prepago`	Pago extraordinario aplicado a capital. Su efecto depende críticamente de cuándo se hace.
`cierre en cero`	Control obligatorio: el saldo tras la última cuota debe ser 0 salvo el ajuste de centavos.

🧠 Modelo mental

Cada cuota atraviesa **dos puertas en orden fijo**:

```
cuota  →  [1. paga el interés devengado]  →  [2. lo que sobra reduce el capital]
```

Si el interés se lleva casi toda la cuota, el saldo baja poco. Eso ocurre al principio, cuando el saldo —y por lo tanto el interés— es máximo. No es un truco del banco: es aritmética, y se puede verificar línea por línea.

📖 Desarrollo

1. La fórmula de la cuota (sistema francés)

La fórmula de la cuota sale de igualar el valor presente de todos los pagos al capital prestado, que es exactamente lo que hizo la clase 9. No hay nada nuevo: hay un despeje.

$$A = P\,\frac{i\,(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = P\,\frac{i}{1-(1+i)^{-n}}$$

Donde `P` es el capital, `i` la tasa **periódica** (mensual si las cuotas son mensuales) y `n` el número de cuotas.

Crédito de 5 000 000, tasa 1,45 % mensual, 36 cuotas:

```
(1,0145)^36 = 1,675737
A = 5 000 000 × 0,0145 × 1,675737 / (1,675737 − 1)
A = 5 000 000 × 0,024298 / 0,675737 = 121 490 / 0,675737 = 179 787
```

Cuota: 179 787 pesos. Total pagado: `179 787 × 36 = 6 472 332`, de los cuales 1 472 332 son intereses (29,4 % del capital).

2. La tabla de desarrollo

La tabla de desarrollo es donde el crédito deja de ser una fórmula y pasa a ser algo que se puede auditar. Conviene leerla columna a columna la primera vez, porque cada una responde a una pregunta distinta y su orden no es arbitrario.

Cuota	Saldo inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo final
1	5 000 000	179 787	72 500	107 287	4 892 713
2	4 892 713	179 787	70 944	108 843	4 783 870
3	4 783 870	179 787	69 366	110 421	4 673 449
12	3 733 566	179 787	54 137	125 650	3 607 916
24	2 176 471	179 787	31 559	148 228	2 028 243
35	356 496	179 787	5 169	174 618	181 878
36	181 878	179 815	2 637	177 178	0

Observaciones que hay que saber leer:

- En la cuota 1, el **60 %** de lo pagado es interés. En la cuota 36, el **1,5 %**.
- Tras 12 cuotas (un tercio del plazo) el saldo bajó solo un **27,8 %**.
- La última cuota difiere en 28 pesos: es la **cuota de ajuste** de la clase 2. Debe estar declarada.

3. Punto de equilibrio de la cuota

El momento en que la amortización supera al interés:

```
se cumple cuando  saldo × i < A/2
```

En este crédito ocurre ya en la cuota 1 (107 287 > 72 500), porque el plazo es corto. En un hipotecario a 240 meses al 0,45 % mensual, la amortización recién supera al interés cerca de la **cuota 96**: durante ocho años, más de la mitad de cada cuota es interés puro.

4. Prepago: por qué el momento lo es todo

Un prepago a capital de 500 000 en el crédito del ejemplo:

Prepago en la cuota	Intereses ahorrados	Cuotas que se evitan (manteniendo cuota)
1	172 850	3,7
12	108 240	3,3
24	45 190	2,9
30	21 630	2,8

El mismo dinero ahorra **cuatro veces más** en la cuota 1 que en la cuota 30. Motivo: el prepago evita todos los intereses futuros sobre ese capital, y quedan más periodos por delante. Regla práctica: **prepagar sirve mucho al principio y poco al final**.

Existen dos modalidades y hay que elegir explícitamente:

Modalidad	Qué hace	Cuándo conviene
Reducción de plazo	Mantiene la cuota, acorta el crédito	Maximiza el ahorro de intereses
Reducción de cuota	Mantiene el plazo, baja la cuota	Alivia el flujo mensual; ahorra menos

5. Auditar una tabla ajena

Cinco controles que detectan casi cualquier error o abuso:

```
1. saldo final de cada fila = saldo inicial − amortización
2. interés de cada fila = saldo inicial × tasa periódica declarada
3. cuota = interés + amortización     (en todas las filas)
4. Σ amortizaciones = capital original
5. saldo tras la última cuota = 0 (±0,01)
```

Si el control 2 falla de manera sistemática, la tasa aplicada no es la declarada. Si el control 4 falla, hay cargos incorporados al capital que no se informaron. Ambos hallazgos son materia de la Parte 4, clase 8, sobre lectura de contratos.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un banco ofrece a Rocío 3 200 000 en 24 cuotas de 158 900 y declara "tasa 1,25 % mensual". Rocío quiere verificar si la cuota corresponde a esa tasa.

Paso 1 — calcula la cuota teórica al 1,25 %.

```
(1,0125)^24 = 1,347351
A = 3 200 000 × 0,0125 × 1,347351 / 0,347351
A = 3 200 000 × 0,016842 / 0,347351 = 53 894 / 0,347351 = 155 158
```

Paso 2 — compara.

```
cuota ofrecida  158 900
cuota teórica   155 158
diferencia        3 742 por cuota → 89 808 en total
```

Paso 3 — encuentra la tasa implícita. Se busca `i` tal que la cuota sea 158 900. Por tanteo:

i mensual	Cuota resultante
1,25 %	155 158
1,45 %	157 987
1,52 %	158 984
1,515 %	**158 913**

La tasa efectivamente aplicada es ≈ **1,515 % mensual**, no 1,25 %.

Paso 4 — investiga la brecha. Al revisar el contrato aparecen: comisión de apertura de 45 000 y seguro de desgravamen de 42 000, ambos financiados dentro del crédito. Entonces:

```
capital real financiado = 3 200 000 + 45 000 + 42 000 = 3 287 000
cuota al 1,25 % sobre 3 287 000 = 159 377
```

Muy cerca de 158 900. **La tasa declarada era correcta; lo que no se explicó fue que la base incluía cargos.** Rocío recibe 3 200 000 y paga intereses sobre 3 287 000.

Paso 5 — el número que importa. El costo total anual equivalente considera lo recibido, no lo firmado:

```
tasa que iguala 3 200 000 con 24 cuotas de 158 900 ≈ 1,515 % mensual
equivalente anual: (1,01515)^12 − 1 = 19,80 %
```

Ese 19,80 % es el número comparable entre ofertas, y es justamente lo que la Parte 3, clase 13, formaliza como carga anual equivalente.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una cuota y el banco ve un flujo descontado. La tabla enfrenta las dos lecturas, y la fila del prepago es la que más discusiones produce en la práctica.

Elemento	Cliente	Banco
Tabla de desarrollo	Papel que se archiva	Documento contractual, base contable y de auditoría
Interés de la primera cuota	"Casi no bajó la deuda"	Devengo sobre saldo máximo; ingreso reconocido en el periodo
Prepago	"Quiero pagar antes"	Reduce ingreso futuro; sujeto a comisión de prepago regulada
Cuota de ajuste	28 pesos de diferencia	Política de redondeo declarada y auditada

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir la tabla completa y luego auditar una ajena que contiene un error. Detectar el error sin recalcularla entera es la habilidad que se persigue, y es la que sirve frente a un crédito real.

En `labs/lab-06.md`:

1. Construye la tabla de desarrollo completa de un crédito propio o sintético en planilla o Python.
2. Aplica los cinco controles de auditoría y documenta el resultado de cada uno.
3. Simula un prepago en tres momentos distintos y compara el ahorro.
4. Compara las modalidades reducción de plazo y reducción de cuota sobre el mismo prepago.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se detectan casi todos con los cinco controles de la sección anterior. El más frecuente y el más caro es el que hace que el saldo no cierre en cero, porque suele indicar que el interés se calculó sobre una base equivocada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El saldo final no llega a cero	Se redondeó cada fila	Usa precisión completa y ajusta solo la última cuota.
El interés se calculó sobre el saldo después de amortizar	Orden invertido	Interés primero, sobre el saldo **inicial** del periodo.
La cuota no coincide con la tasa declarada	Cargos financiados dentro del capital	Recalcula la tasa implícita sobre el monto **recibido**.
Se usó tasa anual con cuotas mensuales	Unidades incompatibles	Convierte a tasa periódica antes de aplicar la fórmula.
El prepago no reduce lo esperado	Se aplicó a cuotas futuras y no a capital	Exige por escrito que el prepago se impute a capital.
Se cree que la mitad del plazo baja la mitad de la deuda	Composición de la cuota mal entendida	Revisa la tabla: en la mitad del plazo el saldo suele superar el 55 %.

❓ Preguntas de comprobación

1. Calcula la cuota de 2 000 000 a 18 meses con tasa de 1,3 % mensual.
2. ¿Por qué en la primera cuota la amortización es la parte menor?
3. ¿Qué cinco controles aplicarías para auditar una tabla de desarrollo ajena?
4. ¿Por qué el mismo prepago ahorra más en la cuota 3 que en la cuota 30?
5. Un crédito declara 1,2 % mensual pero la cuota implica 1,5 %. ¿Qué hipótesis investigas primero?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-11/`:

- la tabla de desarrollo completa con los cinco controles documentados;
- la comparación de prepagos en tres momentos;
- la comparación entre reducción de plazo y reducción de cuota;
- una auditoría de una oferta real o sintética con la tasa implícita calculada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 6: amortización y construcción de tablas.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 3: sistema francés, prepagos y saldo insoluto.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: préstamos amortizables.
- IFRS Foundation (2014). *NIIF 9 Instrumentos Financieros*. Método del interés efectivo aplicado a préstamos con comisiones incorporadas.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares sobre entrega y contenido de la tabla de desarrollo.
- Verificación local: revisa si tu legislación obliga a entregar la tabla de desarrollo antes de firmar y qué comisión máxima de prepago permite.

Clase 12 · Amortización básica

🎯 Propósito

Comparar los tres sistemas de amortización que existen en el mundo real —francés, alemán y americano— y entender que **no hay uno mejor**: hay uno adecuado según el flujo de caja de quien paga. Esta clase entrega el criterio para elegir y el vocabulario para discutirlo con un ejecutivo de banco sin quedar en desventaja.

La clase anterior construyó la cuota del sistema francés y su tabla de desarrollo. Esta muestra que ese sistema es una elección entre varias, no la única forma de amortizar, y que la elección cambia cuánto se paga en total. Es la primera vez en el programa en que el mismo capital, la misma tasa y el mismo plazo producen costos distintos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** las tablas de los tres sistemas para un mismo crédito.
2. **Comparar** el interés total pagado y el perfil de cuota de cada sistema.
3. **Elegir** el sistema adecuado según el perfil de ingresos del deudor.
4. **Explicar** el efecto de un periodo de gracia sobre el costo total.
5. **Reconocer** la amortización negativa y por qué es peligrosa.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son sistemas de amortización y los tres últimos son variantes que se les añaden. La **amortización negativa** es la que hay que saber reconocer antes que ninguna: es la única situación en la que se paga puntualmente y la deuda crece, y su detección es un control de consumo financiero, no un cálculo.

Concepto	Comprensión verificable
`sistema francés`	Cuota **constante**; amortización creciente, interés decreciente. Es el estándar del crédito de consumo e hipotecario.
`sistema alemán`	Amortización **constante**; cuota decreciente. Paga menos interés total y exige más al principio.
`sistema americano`	Solo intereses durante el plazo y **capital íntegro al vencimiento**. Es la estructura de un bono.
`periodo de gracia`	Tramo inicial sin amortización. Puede ser **total** (no se paga nada, y el interés se capitaliza) o **parcial** (se pagan solo intereses).
`amortización negativa`	La cuota no alcanza a cubrir el interés y el saldo **crece**. Señal de alerta severa.
`costo total`	Suma de todos los pagos. Depende del sistema, del plazo y de la gracia, no solo de la tasa.

🧠 Modelo mental

Los tres sistemas responden a la misma pregunta con distinta prioridad:

```
francés    "quiero pagar siempre lo mismo"        → predecibilidad
alemán     "quiero deber menos cuanto antes"      → menor costo
americano  "quiero pagar poco ahora"              → liquidez hoy, riesgo al final
```

Elegir sistema es elegir **dónde poner el esfuerzo en el tiempo**. El costo total es la consecuencia, no el objetivo.

📖 Desarrollo

1. Los tres sistemas sobre el mismo crédito

Capital 6 000 000, tasa 1,2 % mensual, 12 cuotas.

Francés — cuota constante:

```
A = 6 000 000 × 0,012 × (1,012)^12 / ((1,012)^12 − 1) = 540 234
```

Cuota	Saldo inicial	Cuota	Interés	Amortización
1	6 000 000	540 234	72 000	468 234
6	3 600 470	540 234	43 206	497 028
12	533 830	540 234	6 406	533 828
	Interés total		**482 808**	

Alemán — amortización constante de `6 000 000/12 = 500 000`:

Cuota	Saldo inicial	Cuota	Interés	Amortización
1	6 000 000	572 000	72 000	500 000
6	3 500 000	542 000	42 000	500 000
12	500 000	506 000	6 000	500 000
	Interés total		**468 000**	

Americano — solo interés, capital al final:

Cuota	Saldo inicial	Cuota	Interés	Amortización
1–11	6 000 000	72 000	72 000	0
12	6 000 000	6 072 000	72 000	6 000 000
	Interés total		**864 000**	

2. Comparación

Los tres sistemas se comparan mejor sobre el mismo crédito que en abstracto. La tabla siguiente enfrenta la primera cuota, la última y el interés total, que son las tres cifras que decide cada sistema.

Sistema	Primera cuota	Última cuota	Interés total	Sobrecosto vs. alemán
Alemán	572 000	506 000	468 000	—
Francés	540 234	540 234	482 808	+3,2 %
Americano	72 000	6 072 000	864 000	+84,6 %

Las conclusiones que hay que poder defender:

- El **alemán** es el más barato porque reduce el capital más rápido, y es el más exigente al inicio.

- El **francés** cuesta un 3,2 % más y compra predecibilidad. En plazos largos la brecha crece.
- El **americano** casi duplica el interés y traslada todo el riesgo al vencimiento. Solo tiene sentido si el capital estará disponible con certeza en esa fecha —por eso es la estructura de un bono corporativo, donde el emisor refinancia o tiene el flujo previsto.

3. Periodo de gracia

Sobre el mismo crédito, con 6 meses de gracia y 12 cuotas posteriores:

Modalidad	Qué se paga en la gracia	Capital al iniciar cuotas	Interés total
Sin gracia	—	6 000 000	482 808
Gracia parcial (solo interés)	72 000/mes	6 000 000	914 808
Gracia total (nada)	0	**6 445 000**	960 000

En la gracia **total** el interés no pagado se capitaliza: la deuda crece de 6 000 000 a 6 445 000 antes de pagar la primera cuota. Un periodo de gracia no es un regalo: es un aplazamiento con costo, y en la modalidad total es amortización negativa consentida.

4. Amortización negativa

Ocurre cuando `cuota < saldo × tasa`. El saldo crece cada periodo aunque se pague puntualmente.

```
saldo 4 000 000, tasa 3,0 % mensual → interés 120 000
cuota pactada 90 000
  → saldo del mes siguiente: 4 030 000
```

Aparece en tres situaciones reales: pago mínimo de tarjetas de crédito, créditos con cuota "flexible" y refinanciamientos mal estructurados. Es la firma matemática del sobreendeudamiento, y la Parte 4, clase 10, la usa como indicador de alerta temprana.

5. Cómo elegir

La elección del sistema no depende de cuál cobra menos intereses, sino de qué perfil de pago soporta el deudor. La tabla relaciona las dos cosas.

Perfil del deudor	Sistema recomendable	Motivo
Ingreso estable, prioriza predecibilidad	Francés	Cuota constante, fácil de presupuestar
Ingreso alto hoy que puede bajar	Alemán	Concentra el esfuerzo cuando hay capacidad
Proyecto que genera caja recién al final	Americano o gracia parcial	Alinea pagos con generación de flujo
Ingreso variable o estacional	Cuotas ajustadas al ciclo	Evita mora en meses bajos

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara los tres sistemas sobre el mismo crédito, paso a paso. Conviene resistir la tentación de saltar a la fila del total: la diferencia entre sistemas se explica en las primeras cuotas y solo se ve siguiéndolas.

Situación. Una pyme agrícola necesita 20 000 000 para una plantación que empieza a generar ingresos al mes 10. El banco ofrece 1,1 % mensual a 24 meses en tres estructuras.

```
A  francés puro, 24 cuotas
B  gracia parcial de 9 meses (solo interés) + 24 cuotas francesas
C  gracia total de 9 meses + 24 cuotas francesas
```

Paso 1 — opción A.

```
(1,011)^24 = 1,299887
cuota = 20 000 000 × 0,011 × 1,299887 / 0,299887 = 953 780
interés total = 953 780 × 24 − 20 000 000 = 2 890 720
```

Problema: durante 9 meses la pyme no tiene ingresos y debe pagar 953 780 mensuales. Necesita 8 584 020 de capital de trabajo adicional solo para sobrevivir hasta el mes 10.

Paso 2 — opción B (gracia parcial).

```
interés mensual en gracia = 20 000 000 × 0,011 = 220 000  (9 meses = 1 980 000)
capital al mes 9 = 20 000 000 (sin cambio)
cuota posterior = 953 780 (misma que A)
interés total = 1 980 000 + 2 890 720 = 4 870 720
```

Paso 3 — opción C (gracia total).

```
saldo al mes 9 = 20 000 000 × (1,011)^9 = 20 000 000 × 1,103479 = 22 069 580
cuota posterior = 22 069 580 × 0,011 × 1,299887/0,299887 = 1 052 460
interés total = 1 052 460 × 24 − 20 000 000 = 5 259 040
```

Paso 4 — compara.

Opción	Desembolso meses 1–9	Cuota posterior	Interés total	Sobrecosto vs. A
A	953 780/mes	953 780	2 890 720	—
B	220 000/mes	953 780	4 870 720	+1 980 000
C	0	1 052 460	5 259 040	+2 368 320

Paso 5 — decide con criterio, no con el número menor. A es la más barata y la que puede quebrar la empresa: exige 8,6 millones de caja antes del primer ingreso. B cuesta 1,98 millones más y baja la exigencia a 1,98 millones en el periodo crítico. C es la más cara y la única que no exige nada durante la gracia.

Recomendación defendible: B, si la pyme tiene 2 millones de caja; C, si no los tiene. Elegir A por ser "la más barata" sería optimizar el costo e ignorar el riesgo de liquidez, que es exactamente el error que la Parte 11, clase 4, enseña a no cometer.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compara cuotas y el banco compara duración e ingreso financiero. La tabla enfrenta las dos lecturas de la misma decisión de amortización.

Sistema	Dónde lo verás como cliente	Dónde lo verás como bancario
Francés	Consumo, automotriz, hipotecario	Producto estándar de la cartera minorista
Alemán	Algunos créditos comerciales	Estructuras con amortización lineal en banca empresa
Americano	Poco frecuente al público	Bonos, papel comercial, créditos puente
Gracia	Crédito estudiantil, agrícola, de proyecto	Estructuración de banca empresarial (Parte 13)

🧪 Práctica

El laboratorio pide amortizar el mismo capital por los tres sistemas y tabular el sobrecosto. El objetivo es llegar a la conclusión incómoda de que el sistema más barato en intereses no es el recomendable para todos los perfiles.

En `labs/lab-06.md`, sección de sistemas:

1. Construye las tres tablas para un mismo crédito y grafica las cuotas.
2. Calcula el interés total de cada sistema y la brecha porcentual.
3. Modela una gracia parcial y una total, cuantificando el capital capitalizado.
4. Construye un caso de amortización negativa y determina en qué cuota el saldo empieza a crecer.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a créditos que se comportan de forma inesperada. En casi todos, la causa es un periodo de gracia mal entendido o una cuota que no alcanza a cubrir el interés devengado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se elige el sistema por el interés total	Se ignoró el perfil de flujo de caja	Evalúa costo **y** capacidad de pago periodo a periodo.
La deuda creció durante la gracia	Gracia total con capitalización	Verifica si la gracia es total o parcial antes de firmar.
El sistema alemán parece más caro	Se miró solo la primera cuota	Compara el interés total, no la cuota inicial.
Se aplicó cuota constante a un sistema alemán	Confusión de sistemas	En alemán lo constante es la **amortización**, no la cuota.
Se pactó una cuota menor al interés devengado	Amortización negativa no detectada	Control: `cuota > saldo × tasa` en todos los periodos.
Se compara crédito americano con francés por la cuota	Estructuras no comparables	Compara valor presente de todos los flujos a una tasa común.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el sistema alemán paga menos interés total que el francés con la misma tasa y plazo?
2. ¿Qué diferencia hay entre gracia total y gracia parcial, y cuál capitaliza?
3. ¿En qué situación real tiene sentido un crédito americano?
4. ¿Cómo detectas amortización negativa en una tabla antes de firmar?
5. Una pyme sin caja recibe tres ofertas. ¿Por qué la de menor interés total puede ser la peor?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-12/`:

- las tres tablas de amortización con el gráfico comparativo de cuotas;
- la tabla de interés total y brechas porcentuales;
- el análisis de gracia parcial vs. total con el capital capitalizado;
- una recomendación de estructura para un caso con su justificación de riesgo de liquidez.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 3: sistemas de amortización comparados.
- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulos 6 y 7: amortización, fondo de amortización y periodos de gracia.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: préstamos con amortización constante y con pago único.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo sobre estructura de productos de crédito y riesgo de liquidez del deudor.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Guidelines: Prudential treatment of problem assets*. BIS. Tratamiento de reestructuraciones y periodos de gracia. https://www.bis.org/bcbs/publ/d403.htm
- Verificación local: confirma qué sistemas de amortización admite la normativa de tu país y qué información debe entregarse sobre periodos de gracia.

Clase 13 · Herramientas: calculadora, Excel y Python

🎯 Propósito

Pasar del cálculo a mano al cálculo reproducible. Un resultado financiero que no puede volver a obtenerse con los mismos datos no sirve para decidir ni para auditar. Esta clase enseña las tres herramientas del oficio, cuándo usar cada una, y —lo más importante— cómo dejar por escrito los supuestos para que otra persona llegue al mismo número.

Las doce clases anteriores resolvieron a mano para entender el mecanismo. Esta decide con qué herramienta se resuelve cuando el cálculo se repite, cambian los datos o el resultado tiene que sostenerse ante otra persona. La elección no es de gusto: depende de cuántas veces se va a ejecutar y de quién tiene que poder verificarlo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Resolver** los cálculos de las clases 5 a 12 en calculadora, planilla y Python.
2. **Escribir** una planilla auditable con celdas de supuestos separadas de las de cálculo.
3. **Usar** las funciones financieras estándar y conocer sus trampas de signo.
4. **Programar** funciones financieras básicas con verificación automática.
5. **Documentar** un cálculo para que sea reproducible por un tercero.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son criterios de método y los tres últimos, prácticas concretas. La **separación entre supuesto y cálculo** es la que decide si un trabajo se puede auditar: una planilla en la que los números están escritos dentro de las fórmulas no es verificable por nadie, ni siquiera por quien la hizo tres meses después.

Concepto	Comprensión verificable
`reproducibilidad`	Otra persona, con tus datos y tu documento, obtiene tu mismo número. Sin esto no hay auditoría posible.
`separación supuesto/cálculo`	Los datos de entrada viven en celdas propias, identificadas y de un solo color. Ninguna fórmula lleva números escritos dentro.
`funciones financieras`	`PAGO/PMT`, `VA/PV`, `VF/FV`, `TASA/RATE`, `NPER`, `VNA/NPV`, `TIR/IRR`. Existen en toda planilla y en `numpy-financial`.
`convención de signo en planillas`	`PMT` devuelve negativo porque representa una salida de caja. No es un error: es la convención.
`prueba unitaria`	Un caso con resultado conocido que se ejecuta automáticamente. Si falla, el cambio rompió algo.
`trazabilidad`	Registro de fuente, fecha y versión de cada dato usado.

🧠 Modelo mental

Elige la herramienta según **cuántas veces vas a repetir el cálculo**:

```
una vez, para decidir ahora        → calculadora
varias veces, con datos que cambian → planilla
muchas veces, con reglas y volumen  → código
```

Usar código para un cálculo único es sobreingeniería. Usar una planilla para procesar 50 000 créditos es una fuente garantizada de errores. La Parte 14, clase 8, retoma esta frontera al hablar de arquitectura de datos.

📖 Desarrollo

1. Calculadora: el orden correcto

Para `A = P·i/(1−(1+i)^-n)` con `P=5 000 000`, `i=0,0145`, `n=36`:

```
1.  1,0145           [potencia] 36  [+/-]   → 0,596753
2.  1 − 0,596753                            → 0,403247
3.  5 000 000 × 0,0145                      → 72 500
4.  72 500 ÷ 0,403247                       → 179 787
```

El error clásico es calcular `(1+i)^-n` como `1/(1+i)^n` con paréntesis mal cerrados. Verifica siempre el paso 1 de forma aislada: debe estar entre 0 y 1.

2. Planilla auditable

Estructura mínima obligatoria:

```
A1  SUPUESTOS              ← bloque de entrada, fondo amarillo
A2  Capital          5000000
A3  Tasa mensual     0,0145
A4  Plazo (meses)    36
A5  Fuente tasa      "Oferta Banco X, 2026-08-01"

A7  RESULTADOS             ← bloque de cálculo, sin números escritos
A8  Cuota            =PAGO(A3;A4;-A2)
A9  Total pagado     =A8*A4
A10 Interés total    =A9-A2
A11 Control          =SI(ABS(A10-SUMA(tabla_interes))<1;"OK";"REVISAR")
```

Tres reglas que separan una planilla profesional de una casera:

1. **Ningún número dentro de una fórmula.** Si aparece `*0,0145` en una celda de cálculo, está mal.
2. **Toda entrada lleva fuente y fecha.** La celda A5 no es decoración.
3. **Existe al menos una celda de control** que se pone en rojo si algo deja de cuadrar.

Funciones equivalentes en español e inglés:

Español	Inglés	Devuelve
`PAGO`	`PMT`	Cuota de un crédito
`VA`	`PV`	Valor presente
`VF`	`FV`	Valor futuro
`TASA`	`RATE`	Tasa periódica implícita
`NPER`	`NPER`	Número de periodos
`VNA`	`NPV`	Valor presente de flujos (¡desde el periodo 1!)
`TIR`	`IRR`	Tasa interna de retorno

Trampa de `VNA` / `NPV`: descuenta el primer flujo un periodo. Si el flujo inicial ocurre en `t=0`, la fórmula correcta es `=A2+VNA(tasa;rango_desde_t1)`, no `=VNA(tasa;rango_completo)`.

3. Python: el mismo cálculo, verificable

Este repositorio incluye las funciones en `apps/financial_calculators/calculators.py`:

```
from calculators import fixed_payment, amortization_schedule

cuota = fixed_payment(5_000_000, 0.0145, 36)
print(round(cuota))            # 179787

tabla = amortization_schedule(5_000_000, 0.0145 * 12, 36)
print(tabla[-1].balance < 0.01)  # True → cierra en cero
```

Ejecuta las calculadoras desde la línea de comandos:

```
python apps/financial_calculators/cli.py compound --principal 100000 --rate 0.08 --years 5
python apps/financial_calculators/cli.py loan --principal 5000000 --annual-rate 0.174 --months 36
```

4. Pruebas: el control que la planilla no tiene

Una planilla puede estar mal y parecer bien indefinidamente, porque nada comprueba sus resultados. Una prueba automática sí lo hace, y el ejemplo siguiente muestra la forma mínima que tiene: un caso resuelto a mano en una clase anterior, comparado con lo que devuelve la función.

```
def test_cuota_conocida():
    # Caso verificado a mano en la clase 11
    assert round(fixed_payment(5_000_000, 0.0145, 36)) == 179_787

def test_tabla_cierra_en_cero():
    filas = amortization_schedule(1_000_000, 0.12, 12)
    assert len(filas) == 12
    assert filas[-1].balance < 0.01

def test_tasa_cero():
    # Sin interés, la cuota es capital dividido por plazo
    assert fixed_payment(1200, 0, 12) == 100
```

Ejecuta con `pytest -q` desde la raíz del repositorio. La diferencia con una planilla es que estas comprobaciones **se ejecutan solas cada vez que alguien cambia el código**, mientras que la celda de control de la planilla depende de que alguien la mire.

5. Documentar para reproducir

Toda entrega de este programa incluye una hoja de supuestos con esta forma mínima:

```
Cálculo:       cuota de crédito de consumo
Fecha:         2026-08-05
Capital:       5 000 000 (dato del cliente)
Tasa:          1,45 % mensual (oferta Banco X, cotización 2026-08-01, adjunta)
Plazo:         36 meses
Convención:    interés vencido, base 30/360, redondeo al peso en la cuota
Herramienta:   apps/financial_calculators/cli.py, commit a1b2c3d
Resultado:     cuota 179 787; interés total 1 472 332
Limitación:    no incluye seguros ni comisión de apertura
```

Sin la línea "Limitación", el documento afirma más de lo que calculó.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo resuelve el mismo cálculo con las tres herramientas para que la comparación sea sobre resultados idénticos. Lo que cambia entre ellas no es el número: es cuánto cuesta repetirlo y cuánto cuesta que otra persona lo verifique.

Situación. Debes entregar a un comité la comparación de tres ofertas de crédito por 4 500 000 a 24 meses, y el comité pedirá reproducir tus números.

Paso 1 — recolecta y documenta las entradas.

Oferta	Tasa mensual	Comisión	Seguro mensual	Fuente
A	1,30 %	0	3 200	Cotización 2026-08-01
B	1,15 %	60 000	3 200	Cotización 2026-08-02
C	1,45 %	0	0	Cotización 2026-08-01

Paso 2 — calcula la cuota base de cada una.

```
A  (1,013)^24 = 1,362463 → cuota = 4 500 000×0,013×1,362463/0,362463 = 219 970
B  capital financiado 4 560 000; (1,0115)^24 = 1,315932
   cuota = 4 560 000×0,0115×1,315932/0,315932 = 218 385
C  (1,0145)^24 = 1,412974 → cuota = 4 500 000×0,0145×1,412974/0,412974 = 223 273
```

Paso 3 — agrega el seguro y calcula el desembolso total.

Oferta	Cuota total	Total 24 meses	Recibido	Costo
A	223 170	5 356 080	4 500 000	856 080
B	221 585	5 318 040	4 500 000	818 040
C	223 273	5 358 552	4 500 000	858 552

Paso 4 — calcula la tasa efectiva comparable de cada una (la que iguala 4 500 000 con el flujo real de 24 cuotas):

```
A  1,562 % mensual → 20,44 % efectivo anual
B  1,529 % mensual → 19,97 % efectivo anual
C  1,450 % mensual → 18,87 % efectivo anual
```

Paso 5 — el resultado contraintuitivo. C tiene la tasa nominal **más alta** (1,45 %) y el costo efectivo **más bajo** (18,87 %), porque no cobra seguro. B, con la tasa nominal más baja, queda segunda por la comisión financiada. **La tasa nominal ordenó las ofertas al revés que el costo real.**

Paso 6 — entrega reproducible. Adjunta: la planilla con bloque de supuestos, el script y su salida, las tres cotizaciones con fecha, y la limitación explícita ("no considera prepago ni costo de oportunidad del pie").

🏦 Del cliente al banco

El cliente usa una calculadora y el banco necesita reproducibilidad. La tabla enfrenta las dos lecturas y muestra por qué una entidad no puede sostener decisiones sobre cálculos que solo existen en la planilla de una persona.

Nivel	Herramienta habitual	Exigencia de control
Persona	Calculadora o planilla simple	Guardar los supuestos
Ejecutivo comercial	Simulador corporativo	Cotización con fecha y vigencia
Analista de riesgo	Planilla auditada + SQL	Trazabilidad de fuente y versión
Modelador	Python/R con control de versiones	Pruebas automáticas y validación independiente del modelo

🧪 Práctica

El laboratorio pide resolver el mismo caso en las tres herramientas y comparar no los resultados sino el esfuerzo de reproducirlos. Es el ejercicio que justifica el trabajo aparentemente excesivo de escribir pruebas para un cálculo que ya salió bien.

En `labs/lab-06.md`, sección de herramientas:

1. Resuelve la misma cuota en las tres herramientas y verifica que coincidan al peso.
2. Construye una planilla con bloque de supuestos, celda de control y fuente de cada dato.
3. Escribe dos pruebas nuevas en `tests/` para una función que agregues.
4. Redacta la hoja de supuestos completa de uno de tus cálculos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de esta tabla aparecen semanas después de hacer el trabajo, cuando alguien pide reproducirlo. Las causas están todas en el momento de construirlo: supuestos incrustados, versiones sin control o resultados sin caso de prueba.

Síntoma	Causa probable	Corrección
`PAGO` devuelve un número negativo	Convención de signo de la planilla	Es correcto; usa `-PAGO(...)` o interpreta el signo.
`VNA` da un resultado desplazado	Se incluyó el flujo de `t=0` en el rango	`=flujo0+VNA(tasa;flujos_desde_t1)`.
Cambiar un dato no cambia el resultado	Hay números escritos dentro de fórmulas	Refactoriza: toda entrada en celda propia.
Dos analistas obtienen cuotas distintas	Bases o convenciones no declaradas	Documenta convención de días, redondeo y momento del pago.
El script funciona pero nadie sabe qué datos usó	Falta hoja de supuestos	Sin supuestos documentados el resultado no es auditable.
Se detecta un error semanas después	No había pruebas	Escribe una prueba por cada caso verificado a mano.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué `PAGO` devuelve un valor negativo y qué significa ese signo?
2. ¿Cuál es la trampa de `VNA` / `NPV` y cómo se corrige?
3. Nombra las tres reglas de una planilla auditable.
4. ¿Cuándo conviene usar código en lugar de planilla?
5. ¿Qué debe contener una hoja de supuestos para que un tercero reproduzca tu cálculo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-13/`:

- el mismo cálculo resuelto en las tres herramientas con la verificación de coincidencia;
- la planilla auditable con bloque de supuestos y celda de control;
- las dos pruebas nuevas y la salida de `pytest -q`;
- la hoja de supuestos completa de un cálculo propio.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Benninga, S. (2014). *Financial Modeling* (4.ª ed.). MIT Press. Capítulos 1 a 3: construcción de modelos auditables y funciones financieras.
- Swan, J. (2015). *Practical Financial Modelling* (3.ª ed.). Elsevier. Estándares de diseño de planillas y separación de entradas y cálculos.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Apéndices de calculadora financiera y hoja de cálculo.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)* (BCBS 239). BIS. Requisitos de trazabilidad y reproducibilidad de datos de riesgo. https://www.bis.org/publ/bcbs239.htm
- Federal Reserve / OCC (2011). *Supervisory Guidance on Model Risk Management* (SR 11-7). Validación independiente y documentación de modelos.
- Verificación local: comprueba qué exige tu supervisor sobre documentación y validación de modelos internos antes de usarlos en decisiones de crédito.

Clase 14 · Proyecto: calculadora financiera personal

🎯 Propósito

Integrar las trece clases anteriores en un producto único, funcional y defendible: una calculadora financiera personal que resuelva los cálculos que una persona necesita de verdad y que **muestre su razonamiento**, no solo el resultado. Este proyecto es el primer entregable serio del portafolio y el modelo de todos los proyectos posteriores.

Esta clase cierra la parte y no introduce ningún tema nuevo. Reúne las trece anteriores en una herramienta que funciona, se prueba y se puede defender ante alguien que pregunte de dónde sale cada número. Es la primera vez en el programa en que el entregable no es un cálculo sino algo que otra persona podría usar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Especificar** los requisitos funcionales de una herramienta financiera.
2. **Implementar** las siete funciones básicas con verificación automática.
3. **Documentar** supuestos, límites y fuentes de cada cálculo.
4. **Validar** los resultados contra un caso verificado a mano.
5. **Defender** tus decisiones de diseño ante una revisión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco términos son de proyecto, no de finanzas, y aparecen aquí porque a partir de esta clase todo entregable del programa los exige. El **alcance declarado** es el más importante y el que más se omite: una herramienta que no dice qué no hace se usará para lo que no debe.

Concepto	Comprensión verificable
`requisito funcional`	Qué debe hacer la herramienta, escrito de forma verificable: "dado capital, tasa y plazo, devuelve la cuota".
`caso de prueba`	Entrada con salida conocida. Es el contrato entre lo que crees que hace y lo que hace.
`alcance declarado`	Qué **no** hace la herramienta. Tan importante como lo que hace.
`interfaz`	Cómo se usan las funciones: línea de comandos, planilla o notebook. Debe ser usable por alguien que no la escribió.
`defensa`	Explicar por qué elegiste cada supuesto, ante preguntas. Es el ejercicio profesional real.

🧠 Modelo mental

Un entregable financiero se juzga por **tres capas**, en este orden:

```
1. ¿el número es correcto?        ← pruebas
2. ¿se sabe de dónde salió?       ← supuestos y fuentes
3. ¿se entiende qué NO cubre?     ← límites declarados
```

Una herramienta que acierta el número y falla las capas 2 y 3 no es utilizable en un entorno profesional. Este proyecto se evalúa en las tres.

📖 Desarrollo

1. Requisitos mínimos

La calculadora debe resolver, como mínimo:

#	Función	Entrada	Salida	Clase de origen
1	Interés simple	`C, i, n`	`I, M`	5
2	Interés compuesto	`C, i, n, m`	`M`, TEA	6
3	Valor presente	`F, i, n`	`VP`	9
4	Valor futuro de aportes	`A, i, n`	`VF`, aporte vs. rendimiento	10
5	Cuota de crédito	`P, i, n`	cuota, interés total	11
6	Tabla de desarrollo	`P, i, n`	tabla completa + controles	11
7	Tasa implícita	`P, cuota, n`	`i` mensual y efectiva anual	11

Requisitos transversales obligatorios:

- Toda salida monetaria redondeada al peso, con la política declarada.
- Toda tasa mostrada en su forma periódica **y** efectiva anual.
- Rechazo explícito de entradas inválidas (tasa negativa, plazo cero, capital cero).
- Al menos una prueba por función.

2. Arquitectura sugerida

La separación entre las funciones de cálculo y la interfaz no es una preferencia estética. Es lo que permite probar el cálculo sin ejecutar la interfaz, y es la razón por la que el esquema siguiente pone las dos cosas en archivos distintos.

```
apps/financial_calculators/
  calculators.py     funciones puras, sin entrada/salida
  cli.py             interfaz de línea de comandos
  README.md          uso, supuestos y límites
tests/
  test_calculators.py
portfolio/parte-01/clase-14/
  supuestos.md       hoja de supuestos del proyecto
  validacion.md      caso verificado a mano vs. salida del programa
```

La separación entre `calculators.py` (cálculo puro) y `cli.py` (interacción) no es un capricho: es lo que permite probar el cálculo sin simular teclas, y es el mismo principio que el banco virtual de la Parte 16 aplica a escala.

3. Implementación de referencia

Las funciones ya existen parcialmente en este repositorio. Amplíalas:

```
def implied_rate(principal: float, payment: float, periods: int,
                 tol: float = 1e-10, max_iter: int = 200) -> float:
    """Tasa periódica que iguala `principal` con `periods` cuotas de `payment`.

    Usa bisección: robusta y suficiente para el rango de tasas de crédito
    de consumo. Devuelve la tasa en decimal (0,0145 = 1,45 % periódico).
    """
    if payment * periods <= principal:
        raise ValueError("Sin interés positivo: revisa los datos de entrada")
    low, high = 0.0, 1.0
    for _ in range(max_iter):
        mid = (low + high) / 2
        cuota = fixed_payment(principal, mid, periods)
        if abs(cuota - payment) < tol:
            return mid
        if cuota < payment:
            low = mid
        else:
            high = mid
    return (low + high) / 2
```

4. Validación contra caso conocido

`portfolio/parte-01/clase-14/validacion.md` debe contener al menos:

```
Caso 1 — cuota (verificado a mano en la clase 11)
  entrada   P=5 000 000  i=0,0145  n=36
  esperado  179 787
  obtenido  179 787       ✔

Caso 2 — tasa implícita (verificado a mano en la clase 11)
  entrada   P=3 200 000  cuota=158 900  n=24
  esperado  1,515 % mensual (±0,005)
  obtenido  1,5148 %       ✔

Caso 3 — tabla cierra en cero
  entrada   P=1 000 000  i anual=0,12  n=12
  esperado  saldo final < 0,01
  obtenido  0,00           ✔

Caso 4 — entrada inválida
  entrada   P=1 000 000  i=−0,05  n=12
  esperado  error controlado con mensaje claro
  obtenido  ValueError("La tasa no puede ser negativa")  ✔
```

5. Límites que debes declarar

Ninguna calculadora de este nivel cubre lo siguiente, y omitirlo sería afirmar de más:

- No incluye seguros, comisiones ni gastos notariales salvo que se ingresen manualmente.
- No calcula carga anual equivalente según la fórmula regulatoria de ningún país concreto.
- No considera prepagos parciales ni mora.
- No sustituye la simulación oficial de una institución financiera.
- Los resultados son estimaciones educativas, no ofertas.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre la construcción completa de un caso, de los requisitos a la validación. Conviene seguirlo en ese orden aunque la tentación sea empezar por el código: los requisitos son los que deciden qué hay que probar.

Situación de defensa. Presentas la calculadora y el revisor pregunta: *"¿Por qué tu tasa implícita usa bisección y no Newton-Raphson, que converge más rápido?"*

Respuesta defendible. Tres argumentos, en orden de fuerza:

1. **Robustez sobre velocidad.** Newton-Raphson necesita derivada y puede divergir con un valor inicial malo. Bisección converge siempre si hay cambio de signo en el intervalo, y el intervalo `[0, 1]` cubre cualquier tasa periódica de crédito de consumo real.
2. **El costo no importa aquí.** 200 iteraciones de bisección sobre una función trivial son microsegundos. La velocidad sería relevante procesando millones de créditos, no uno.
3. **Auditabilidad.** Bisección se explica en una frase a un auditor no técnico. Ese criterio importa más de lo que parece en un entorno regulado (Parte 12, clase 13).

Contra-pregunta esperable: *"¿Y si la tasa real supera el 100 % periódico?"* Respuesta: el intervalo se amplía y se documenta; pero una tasa periódica superior a 100 % excede los límites de usura de la mayoría de las jurisdicciones, así que el caso pertenece al validador de entrada, no al algoritmo.

Lo que este intercambio enseña: en finanzas, *"funciona"* no es una defensa. Se defiende con robustez, proporcionalidad al problema y auditabilidad.

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere una respuesta y el banco necesita poder auditarla. La tabla enfrenta las dos lecturas de la misma herramienta.

Tu calculadora	Equivalente en producción
`fixed_payment()`	Motor de cotización del simulador del banco
`implied_rate()`	Cálculo de CAE del área de cumplimiento
Tabla de desarrollo	Documento contractual generado por el core bancario
Casos de prueba	Suite de regresión del área de tecnología
Hoja de supuestos	Documentación de modelo exigida por el supervisor

🧪 Práctica

Este proyecto **es** la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Escribe los siete requisitos como casos de prueba antes de programar.
2. Implementa las funciones que falten y ejecuta `pytest -q` hasta ver todo en verde.
3. Redacta `supuestos.md` y `validacion.md`.
4. Prepara una defensa de tres minutos con dos decisiones de diseño justificadas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la defensa del proyecto, no durante su construcción. Casi todos se evitan declarando los límites antes de empezar, en vez de descubrirlos cuando alguien pregunta.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La calculadora acierta pero nadie la puede usar	No hay interfaz ni documentación de uso	Escribe el `README.md` con ejemplos ejecutables.
Las pruebas pasan pero el resultado es incorrecto	Se probó contra el propio código, no contra un caso verificado a mano	Usa como esperado un valor calculado independientemente.
Falla con entradas extremas	No hay validación de entrada	Rechaza tasa negativa, plazo cero y capital no positivo con mensaje claro.
El proyecto afirma calcular la CAE	Se confundió tasa implícita con carga anual equivalente regulatoria	Declara el límite: la CAE tiene fórmula normativa por país.
No se puede reproducir el resultado meses después	Faltó hoja de supuestos	Documenta datos, fuente, fecha y versión.
La defensa se limita a "así lo hice"	No se justificaron las decisiones	Prepara una razón técnica por cada elección de diseño.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué las funciones de cálculo deben estar separadas de la interfaz?
2. ¿Qué diferencia hay entre una prueba que valida el código y una que valida el resultado?
3. ¿Por qué la calculadora no debe afirmar que calcula la carga anual equivalente?
4. Defiende en tres frases la elección de bisección para la tasa implícita.
5. ¿Qué cinco límites declararías al entregar esta herramienta a otra persona?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-01/clase-14/` y en `apps/financial_calculators/`:

- el código de las siete funciones con sus pruebas;
- la salida de `pytest -q` completamente en verde;

- `supuestos.md` con datos, fuentes, convenciones y versión;
- `validacion.md` con al menos cuatro casos verificados a mano;
- las notas de tu defensa de tres minutos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Benninga, S. (2014). *Financial Modeling* (4.ª ed.). MIT Press. Diseño y validación de modelos financieros.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 4 a 6: el conjunto de cálculos que la herramienta debe cubrir.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Casos de referencia para validar resultados.
- Federal Reserve / OCC (2011). *Supervisory Guidance on Model Risk Management* (SR 11-7). Estructura de documentación y validación exigida a un modelo.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Trazabilidad y reproducibilidad.
- Verificación local: si tu herramienta se usará con datos reales, revisa la normativa de protección de datos personales y de información precontractual de crédito de tu país.

Parte 2: Finanzas personales

La Parte 1 dejó las herramientas de cálculo. Esta parte las aplica al único caso sobre el que se puede practicar sin pedirle datos a nadie: el propio. Y lo hace con una exigencia que la distingue de casi cualquier material de finanzas personales: aquí no hay consejos, hay procedimientos que se pueden ejecutar y cifras que se pueden comprobar.

La diferencia importa. «Ahorra el 20 %» es un consejo y no sobrevive a un mes malo; un sistema de tres destinos con transferencia automática el día del ingreso es un procedimiento y sí sobrevive. Toda la parte está escrita en ese registro.

El eje es que **lo que depende de acordarse fracasa y lo que ocurre solo, no**. Del presupuesto al fondo de emergencia, cada clase busca el mecanismo antes que la intención.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
1	Interés, valor presente, cuotas y amortización

Qué se aprende

1. **Construir** el mapa financiero propio con cinco indicadores y leer lo que dicen juntos.
2. **Separar** el ingreso por su grado de certeza y calcular sobre qué parte se puede comprometer.
3. **Presupuestar** con un método elegido por criterio y conciliarlo cada mes.
4. **Dimensionar** el fondo de emergencia y escribir la regla de uso antes de necesitarla.
5. **Clasificar** una deuda por lo que financia y por su costo efectivo, y decidir en qué orden pagarla.

Cómo se encadenan las 14 clases

Las catorce clases recorren un ciclo completo, de medir a planificar.

Las **clases 1 a 3** miden: dónde se está, cuánto entra y con qué certeza, y en qué se va. Sin estas tres, cualquier plan es una suposición.

Las **clases 4 y 5** deciden antes de que el dinero llegue. El presupuesto asigna y el flujo de caja añade la dimensión que casi nadie mira: cuándo. Un presupuesto equilibrado puede producir un descubierto si los cobros llegan después de los pagos.

Las **clases 6 a 9** construyen el patrimonio: el sistema de ahorro, el fondo de emergencia que evita la deuda cara, la deuda que ya existe y el balance que resume el resultado.

Las **clases 10 a 13** miran hacia adelante —metas, seguros, retiro— y hacia lo que puede torcerlo todo. La clase 13 se escribe en frío precisamente porque se ejecuta en caliente.

La **clase 14** reúne las trece en un documento que se revisa cada trimestre, y ahí aparecen las contradicciones que ninguna clase por separado mostraba.

Secuencia

1. Mapa financiero personal
2. Ingresos fijos, variables y extraordinarios
3. Clasificación y control de gastos
4. Presupuesto base cero
5. Flujo de caja personal
6. Ahorro y automatización
7. Fondo de emergencia
8. Deuda buena, deuda mala y costo total
9. Patrimonio y balance personal
10. Metas SMART financieras
11. Seguros y protección patrimonial
12. Previsión y retiro
13. Plan ante una crisis financiera
14. Proyecto: plan financiero anual

Cómo se trabaja

Son **14 clases de 90 minutos** —21 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- El mapa financiero con sus cinco indicadores y su serie.
- El presupuesto conciliado de al menos dos meses.
- La regla de uso del fondo de emergencia, escrita.
- El plan financiero anual con sus reglas de decisión previa.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

> **Sobre los datos.** Si usas datos propios, no salen de tu equipo. El programa entero trabaja con esa regla y ningún

> ejercicio pide compartirlos.

Clase 01 · Mapa financiero personal

🎯 Propósito

Levantar la fotografía completa de una situación financiera antes de intentar mejorarla. Casi todas las decisiones malas de dinero se toman sin saber la posición de partida: no cuánto se gana, sino cuánto entra, cuánto sale, qué se debe, qué se tiene y qué compromisos están firmados. Esta clase construye ese inventario y define los cinco indicadores que se seguirán durante toda la parte.

La Parte 1 dejó las herramientas de cálculo: interés, valor presente, cuotas y amortización. Esta parte las aplica al único caso sobre el que se puede practicar sin pedirle datos a nadie, que es el propio. Y empieza por el mapa porque ninguna decisión financiera —ahorrar, endeudarse, invertir— significa nada sin saber desde dónde se parte.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Inventariar** ingresos, gastos, activos, pasivos y compromisos en un solo documento.
2. **Calcular** los cinco indicadores base: excedente, tasa de ahorro, carga financiera, liquidez y patrimonio neto.
3. **Distinguir** capital financiero de capital humano y entender por qué importa la edad.
4. **Detectar** las tres señales de alerta que exigen acción inmediata.
5. **Establecer** una línea base medible contra la cual comparar en la clase 14.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los siete términos siguientes son los que convierten un montón de saldos sueltos en una posición. El que ordena a todos los demás es el **patrimonio neto**, porque es el único que resume activos y deudas en una sola cifra; y el que más gente descubre aquí por primera vez es el **capital humano**, que suele ser el activo más grande de una persona joven y no aparece en ningún estado de cuenta.

Concepto	Comprensión verificable
`mapa financiero`	Documento único con ingresos, gastos, activos, pasivos y compromisos futuros. Sin él, cualquier consejo es genérico.
`patrimonio neto`	`activos − pasivos`. Puede ser negativo, y eso no es un fracaso: es un dato.
`excedente mensual`	`ingresos − gastos`. Si es negativo de forma sostenida, ninguna otra optimización importa.
`tasa de ahorro`	`excedente / ingreso`. El indicador que más predice el patrimonio a 20 años, por encima del nivel de ingreso.
`carga financiera (RCI)`	`cuotas de deuda / ingreso`. Sobre 30 % es zona de tensión; sobre 40 % es zona de riesgo según la evidencia supervisora.
`liquidez`	`activos líquidos / gasto mensual`. Se mide en **meses de autonomía**, no en pesos.
`capital humano`	Valor presente de los ingresos futuros del trabajo. A los 25 años es el activo principal de casi cualquier persona.

🧠 Modelo mental

Tu situación financiera tiene **dos hojas y una película**:

```
BALANCE  (foto)     lo que tienes menos lo que debes   → patrimonio neto
FLUJO    (película) lo que entra menos lo que sale     → excedente
COMPROMISOS         lo que ya firmaste para el futuro  → obligaciones
```

La mayoría de las personas solo mira la película, y solo el mes en curso. Las decisiones importantes —comprar vivienda, cambiar de trabajo, tomar un crédito— se juegan en la interacción de las tres.

📖 Desarrollo

1. El inventario completo

Ingresos (mensualizados, después de impuestos y descuentos legales):

Tipo	Ejemplo	Estabilidad
Fijo	Sueldo líquido	Alta
Variable	Comisiones, horas extra	Media
Extraordinario	Aguinaldos, bonos anuales	Baja, previsible
Pasivo	Arriendos, dividendos, intereses	Variable

Activos, clasificados por liquidez —cuán rápido se convierten en dinero sin perder valor:

Nivel	Ejemplos	Días para liquidar
Líquido	Efectivo, cuenta vista, fondo de liquidez	0–2
Semilíquido	Depósito a plazo, fondo mutuo	3–30
Ilíquido	Vehículo, vivienda, participación en negocio	30–365+
Previsional	Fondo de pensiones	Al cumplir requisitos

Pasivos, clasificados por costo, que es lo que determina el orden de ataque:

Tipo	Tasa típica anual	Prioridad
Tarjeta de crédito rotativa	25–45 %	Máxima
Línea de crédito / avance en efectivo	20–40 %	Muy alta
Crédito de consumo	12–25 %	Alta
Automotriz	8–15 %	Media
Hipotecario	3–8 %	Baja

2. Los cinco indicadores

Un mapa con cinco indicadores es suficiente y uno con veinte no se revisa nunca. Los cinco siguientes se eligieron porque cada uno responde a una pregunta distinta y porque juntos no dejan ningún hueco relevante.

```
1. excedente        = ingresos − gastos
2. tasa de ahorro   = excedente / ingresos
3. carga financiera = cuotas / ingresos
4. liquidez         = activos líquidos / gasto mensual   (en meses)
5. patrimonio neto  = activos − pasivos
```

Rangos de referencia, útiles como semáforo y no como verdad absoluta:

Indicador	Crítico	Atención	Sano
Tasa de ahorro	< 0 %	0–10 %	> 15 %
Carga financiera	> 40 %	30–40 %	< 25 %
Liquidez	< 1 mes	1–3 meses	3–6 meses
Patrimonio neto	Cae año a año	Estancado	Crece

3. Capital humano: el activo que no aparece en el balance

Una persona de 28 años que gana 900 000 mensuales y espera trabajar 35 años más tiene un capital humano cuyo valor presente, descontado al 4 % real, ronda los **200 millones**:

```
VP = 900 000 × 12 × [1 − (1,04)^-35]/0,04 = 10 800 000 × 18,665 = 201 582 000
```

Ese número cambia por completo la lectura de un balance con patrimonio neto negativo a los 28 años. También explica dos decisiones racionales:

- **Invertir en formación** rinde más que invertir en instrumentos financieros cuando el capital humano domina el balance.
- **Asegurar el ingreso** (seguro de invalidez, de desempleo) es proteger el activo principal, no un gasto opcional. Se desarrolla en la clase 11.

A los 55 años, el mismo cálculo da unos 50 millones y el balance se invierte: ahora el capital financiero es el que manda, y la prioridad pasa a preservarlo.

4. Las tres señales de alerta

Hay tres situaciones que no admiten interpretación: cuando aparecen, la decisión ya no es de optimización sino de corrección, y conviene reconocerlas antes de seguir con el resto de la parte.

```
1. carga financiera > 40 %          → riesgo de mora ante cualquier imprevisto
2. liquidez < 1 mes de gasto        → cualquier evento se financia con deuda cara
3. deuda rotativa que no baja       → amortización negativa (Parte 1, clase 12)
```

Cualquiera de las tres, sola, exige acción antes de pensar en inversiones. Las tres juntas describen una situación de sobreendeudamiento en curso, tema de la Parte 4, clase 10.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Daniel, 34 años, quiere saber si puede tomar un crédito hipotecario.

```
INGRESOS mensuales
  sueldo líquido                  1 420 000
  comisiones (promedio 12 meses)    180 000
  total                           1 600 000

GASTOS mensuales
  arriendo                          480 000
  alimentación                      260 000
  transporte                         95 000
  servicios y comunicaciones        118 000
  salud y educación                 140 000
  ocio y otros                      165 000
  total                           1 258 000

CUOTAS de deuda (incluidas arriba)
  crédito de consumo                138 000
  tarjeta (pago mínimo)              72 000
  total                             210 000

ACTIVOS
  cuenta vista                      340 000
  depósito a plazo                1 800 000
  vehículo (valor de mercado)     4 500 000
  fondo de pensiones             18 200 000

PASIVOS
  crédito de consumo (saldo)      2 640 000
  tarjeta (saldo)                 1 950 000
```

Paso 1 — los cinco indicadores.

```
excedente        1 600 000 − 1 258 000 = 342 000
tasa de ahorro   342 000 / 1 600 000 = 21,4 %
carga financiera 210 000 / 1 600 000 = 13,1 %
liquidez         (340 000 + 1 800 000) / 1 258 000 = 1,70 meses
patrimonio neto  24 840 000 − 4 590 000 = 20 250 000
```

Paso 2 — patrimonio neto sin el fondo de pensiones (que no está disponible):

```
6 640 000 − 4 590 000 = 2 050 000
```

Esta segunda lectura es la relevante para una decisión de corto plazo. Presentar solo la primera sobreestima la capacidad real.

Paso 3 — semáforo.

Indicador	Valor	Estado
Tasa de ahorro	21,4 %	Sano
Carga financiera	13,1 %	Sano
Liquidez	1,70 meses	**Atención**
Patrimonio neto disponible	2 050 000	Bajo para su edad

Paso 4 — simula el hipotecario. Un dividendo de 620 000 mensuales llevaría la carga financiera a:

```
(210 000 + 620 000) / 1 600 000 = 51,9 %   ← zona crítica
```

Y el gasto mensual subiría (se va el arriendo de 480 000, entra el dividendo de 620 000):

```
nuevo gasto = 1 258 000 − 480 000 + 620 000 = 1 398 000
nuevo excedente = 202 000
nueva liquidez = 2 140 000 / 1 398 000 = 1,53 meses
```

Paso 5 — conclusión honesta. Daniel **no** está listo, y el problema no es el ingreso: es que con 1,5 meses de liquidez y 52 % de carga financiera, un mes sin comisiones o una reparación del vehículo lo empujan a la tarjeta de crédito, cuyo saldo ya es de 1 950 000. La secuencia correcta es:

1. Extinguir el saldo de tarjeta (la deuda más cara).
2. Llevar la liquidez a 4 meses de gasto (≈ 5 000 000).
3. Recién entonces evaluar el hipotecario, apuntando a carga financiera bajo 40 %.

Con 342 000 mensuales de excedente, ese camino toma aproximadamente **20 meses**. Es una respuesta concreta, con fecha, y es mucho más útil que "todavía no".

🏦 Del cliente al banco

El mismo mapa se lee de dos maneras. El cliente ve su situación; el banco ve capacidad de pago y riesgo. Saber qué mira la segunda columna es lo que permite anticipar una respuesta antes de pedir un crédito.

Indicador personal	Nombre en el banco	Uso
Carga financiera	RCI — razón cuota/ingreso	Variable central del scoring (Parte 9, clase 5)
Liquidez	Meses de cobertura	Evaluación de resiliencia del deudor
Patrimonio neto	Patrimonio declarado	Respaldo y garantías (Parte 9, clase 8)
Estabilidad de ingreso	Antigüedad y tipo de renta	Ponderación del ingreso admisible (Parte 9, clase 4)

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el mapa con datos propios o sintéticos. Si se usan propios, no salen del equipo de quien los escribe: el programa entero trabaja con esa regla. El objetivo del ejercicio no es el número final sino descubrir qué dato no se tenía a mano, que suele ser el más revelador.

En `labs/lab-01.md`:

1. Construye tu mapa financiero completo con las cuatro tablas.
2. Calcula los cinco indicadores y ubícalos en el semáforo.
3. Estima tu capital humano y compáralo con tu capital financiero.
4. Simula una decisión mayor (crédito, cambio de trabajo, mudanza) y recalcula los indicadores.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa al revés de como se lee: se busca el síntoma y desde ahí se llega a la causa. En esta clase casi todos los síntomas vienen de un mapa incompleto, no de un cálculo mal hecho.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El excedente calculado nunca aparece en la cuenta	Se omitieron gastos irregulares	Mensualiza los gastos anuales dividiendo por 12.
El patrimonio neto parece alto pero no hay dinero	Se incluyó el fondo previsional o la vivienda propia	Presenta dos versiones: total y disponible.
La carga financiera calculada difiere de la del banco	Se omitieron cupos de tarjeta o avales	Incluye toda obligación vigente, usada o no.
Se ignora el ingreso variable	Se usó solo el sueldo base	Promedia 12 meses y aplica un factor conservador.
El mapa se hace una vez y se archiva	No hay periodicidad	Actualízalo trimestralmente; es una serie, no una foto.
Se concluye "gano poco"	Se miró el ingreso y no la tasa de ahorro	La tasa de ahorro predice mejor el patrimonio futuro que el nivel de ingreso.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el patrimonio neto debe presentarse en dos versiones?
2. ¿Qué significa una liquidez de 1,7 meses y por qué es una señal de atención?
3. ¿Cómo cambia la lectura de un balance negativo si se considera el capital humano?
4. ¿Cuáles son las tres señales de alerta que exigen acción antes de invertir?
5. ¿Por qué la tasa de ahorro predice el patrimonio futuro mejor que el ingreso?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-01/`:

- tu mapa financiero completo con las cuatro tablas;
- los cinco indicadores con su ubicación en el semáforo;
- la estimación de tu capital humano y su comparación con el capital financiero;
- una decisión simulada con los indicadores recalculados y una conclusión de 250 palabras.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 2 y 3: estados financieros personales e indicadores.
- Gitman, L., Joehnk, M. y Billingsley, R. (2020). *Personal Financial Planning* (14.ª ed.). Cengage. Capítulo 2: balance personal y razones financieras.
- Bodie, Z., Merton, R. y Cleeton, D. (2009). *Financial Economics* (2.ª ed.). Pearson. Capítulo sobre capital humano en el ciclo de vida.
- Milevsky, M. (2012). *Are You a Stock or a Bond?* (2.ª ed.). FT Press. Capital humano y su interacción con la cartera financiera.
- Consumer Financial Protection Bureau (2015). *Financial Well-Being: The Goal of Financial Education*. CFPB. Marco de medición del bienestar financiero.
- World Bank (2021). *Global Findex Database*. Banco Mundial. Datos comparados de inclusión y salud financiera.
- Verificación local: los umbrales de carga financiera varían por regulador; contrasta con los límites que aplica el supervisor bancario de tu país.

Clase 02 · Ingresos fijos, variables y extraordinarios

🎯 Propósito

Entender que **no todo ingreso vale lo mismo** para efectos de planificación. Un millón de sueldo fijo y un millón de comisiones no soportan las mismas decisiones, y confundirlos es la causa más común de sobreendeudamiento en personas con buenos ingresos. Esta clase enseña a medir la estabilidad del ingreso, a construir un ingreso base conservador y a manejar los extraordinarios sin diluirlos.

El mapa de la clase anterior tomó el ingreso como un número único. Esta clase lo abre, porque de un ingreso importa tanto cuánto es como cuán seguro es: dos personas con la misma cifra anual toman decisiones distintas si una la cobra en doce partes iguales y la otra en tres picos impredecibles.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** tus ingresos por naturaleza, periodicidad y estabilidad.
2. **Calcular** el coeficiente de variación de tu ingreso y su ingreso base conservador.
3. **Determinar** qué proporción de tu ingreso puede comprometerse en obligaciones fijas.
4. **Diseñar** una regla de asignación para ingresos extraordinarios.
5. **Explicar** por qué un banco pondera distinto la renta fija y la variable.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos clasifican el ingreso por su comportamiento y los tres últimos lo convierten en algo con lo que se puede planificar. El **ingreso base** es el concepto operativo de la clase: es la cifra sobre la que se construye todo compromiso fijo, y casi siempre es bastante menor que el ingreso medio.

Concepto	Comprensión verificable
`ingreso fijo`	Monto conocido y recurrente, con contrato o vínculo estable. Soporta compromisos de largo plazo.
`ingreso variable`	Depende del desempeño, la temporada o la demanda. Soporta gasto discrecional y ahorro, **no** cuotas fijas.
`ingreso extraordinario`	Ocurre una o pocas veces al año: aguinaldo, bono, devolución de impuestos, indemnización.
`ingreso base`	Nivel de ingreso que se puede sostener con alta probabilidad. Es la base para comprometer obligaciones.
`coeficiente de variación (CV)`	`desviación estándar / promedio`. Mide la irregularidad del ingreso en un número comparable.
`renta líquida`	Lo que efectivamente llega a la cuenta tras impuestos y descuentos legales. Es la única cifra útil para presupuestar.

🧠 Modelo mental

Piensa en tus ingresos como **tres capas con distinta resistencia**:

```
extraordinario   ████              sirve para: capital (deuda, fondo, inversión)
variable         ████████          sirve para: ahorro y gasto discrecional
fijo             ████████████████  sirve para: gastos esenciales y cuotas
```

La regla de oro: **compromisos fijos solo sobre ingreso fijo**. Financiar una cuota mensual con comisiones equivale a firmar una obligación cierta contra un ingreso incierto.

📖 Desarrollo

1. Medir la estabilidad

Con 12 meses de ingresos:

```
promedio  x̄ = Σxᵢ / n
desviación σ = √( Σ(xᵢ − x̄)² / (n−1) )
CV = σ / x̄
```

Interpretación práctica:

CV	Perfil	Implicancia
< 0,10	Ingreso estable	Puede comprometer hasta el límite normal de carga financiera
0,10–0,25	Moderadamente variable	Usa ingreso base; mantén 4–6 meses de liquidez
0,25–0,50	Muy variable	Compromisos solo sobre el mínimo histórico; 6–9 meses de liquidez
> 0,50	Ingreso irregular	Evita cuotas fijas; presupuesta por trimestres

2. Construir el ingreso base

Tres métodos, del más conservador al menos:

```
método 1  mínimo de los últimos 12 meses          muy conservador
método 2  percentil 25 de los últimos 24 meses    equilibrado ← recomendado
método 3  promedio × (1 − CV)                     simple y razonable
```

Ejemplo con ingresos mensuales de un vendedor:

```
980, 1 240, 1 100, 1 460, 890, 1 320, 1 180, 1 050, 1 610, 1 240, 970, 1 150 (miles)

promedio       1 182
desviación       209
CV             0,177  → moderadamente variable
mínimo           890
percentil 25     998
base (método 3) 1 182 × (1 − 0,177) = 973
```

El ingreso base razonable está alrededor de **970 000–1 000 000**, no de 1 182 000. Presupuestar sobre el promedio implica un déficit en 5 de cada 12 meses.

3. Ingresos extraordinarios: la regla de asignación

Los extraordinarios se diluyen si no tienen destino definido **antes** de recibirlos. La regla debe escribirse una vez y aplicarse siempre:

Situación	Deuda cara	Fondo de emergencia	Metas	Disfrute
Con deuda rotativa vigente	70 %	20 %	0 %	10 %
Sin deuda cara, fondo < 3 meses	0 %	60 %	25 %	15 %
Sin deuda, fondo completo	0 %	0 %	80 %	20 %

El 10–20 % de disfrute no es un premio arbitrario: es lo que hace sostenible la regla. Un plan que asigna el 100 % a obligaciones se abandona.

4. Cómo lo mira un banco

Un evaluador de crédito no suma ingresos: los **pondera**.

Tipo de renta	Respaldo exigido	Ponderación típica
Sueldo con contrato indefinido	Liquidaciones, cotizaciones	100 %
Sueldo a plazo fijo	Contrato vigente + historial	80–100 %
Comisiones	12–24 meses de historial	50–80 % del promedio
Honorarios / independiente	Declaraciones de impuestos, 12–24 meses	60–80 %
Arriendos	Contrato + comprobantes	70–80 %
Bonos y aguinaldos	Historial de 2 años	0–50 %

La lógica es la misma del ingreso base: el banco quiere saber qué parte del ingreso **sobrevive a un mal año**. La Parte 9, clase 4, desarrolla la metodología completa.

5. Diversificación del ingreso

Una fuente de ingreso es una concentración de riesgo. El indicador es simple:

```
concentración = ingreso de la mayor fuente / ingreso total
```

Concentración	Lectura
100 %	Toda la capacidad de pago depende de un empleador
70–99 %	Situación normal; exige fondo de emergencia mayor
< 70 %	Ingreso diversificado; mayor resiliencia

No se trata de que todos deban tener varias fuentes: se trata de **saber la concentración y compensarla con liquidez**. Alguien con 100 % de concentración necesita 6 meses de fondo, no 3.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Valentina es diseñadora independiente. Sus últimos 12 meses (en miles):

```
1 850, 620, 1 240, 3 100, 980, 1 450, 720, 2 800, 1 100, 890, 1 950, 1 340
```

Quiere saber cuánto puede comprometer en un crédito automotriz de 36 cuotas.

Paso 1 — estadísticos.

```
suma      18 040 → promedio 1 503
desviación   768
CV = 768 / 1 503 = 0,511   → ingreso irregular
mínimo       620
percentil 25 ≈ 895
```

Paso 2 — ingreso base. Con CV superior a 0,50, el método correcto es el más conservador:

```
base = mínimo histórico = 620 000
alternativa = percentil 25 = 895 000
```

Paso 3 — capacidad de cuota. Con carga financiera máxima del 25 % sobre el ingreso base:

```
sobre el mínimo:        620 000 × 0,25 = 155 000
sobre el percentil 25:  895 000 × 0,25 = 224 000
sobre el promedio:    1 503 000 × 0,25 = 376 000   ← la cifra que ella querría usar
```

Paso 4 — el error que casi comete. Con 376 000 de cuota, en los cuatro meses de ingreso bajo (620, 720, 890, 980) la cuota representaría entre el 38 % y el 61 % del ingreso de ese mes. Con gasto esencial de 700 000, en dos de esos meses **no puede pagar**.

Paso 5 — decisión y diseño.

```
cuota máxima recomendada        155 000 (conservadora) a 224 000 (equilibrada)
fondo de emergencia requerido   9 meses × 700 000 = 6 300 000
regla de extraordinarios        meses > 2 000 000 → 60 % a fondo, 25 % a metas, 15 % disfrute
```

Paso 6 — interpreta. Valentina puede ganar un promedio de 1,5 millones y solo debería comprometer 155 000–224 000 en cuota fija. No es pesimismo: es reconocer que su ingreso tiene una desviación de 768 000, más de la mitad de su promedio. La irregularidad se compensa con liquidez, no ignorándola.

🏦 Del cliente al banco

El cliente piensa en cuánto gana y el banco en cuánto de eso puede comprometer. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué una entidad descuenta la parte variable en vez de sumarla entera.

Situación	Lectura del cliente	Lectura del evaluador
"Gano 1,5 millones promedio"	Capacidad de 375 000 de cuota	Renta variable ponderada al 60 %: 900 000 → cuota 225 000
Aguinaldo anual	"Plata extra"	Ingreso no recurrente; ponderación 0–50 %
Dos empleos	Más ingreso	Menor concentración, mejor perfil de riesgo
Independiente sin declarar	"Gano más de lo que muestro"	Ingreso no acreditable: no computa

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el coeficiente de variación de una serie de ingresos y derivar de ahí el ingreso base. Es un cálculo corto cuyo valor está en la conclusión: cuanto más variable es el ingreso, menor es la parte que se puede comprometer, y esa relación se puede cuantificar en vez de intuir.

En `labs/lab-01.md`, sección de ingresos:

1. Registra 12–24 meses de tus ingresos y calcula promedio, desviación y CV.
2. Determina tu ingreso base con los tres métodos y compáralos.
3. Calcula tu capacidad de cuota sobre el ingreso base y sobre el promedio; cuantifica la brecha.
4. Escribe tu regla de asignación de extraordinarios y aplícala a un caso real.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen sobre todo en los meses malos, cuando el compromiso fijo se fijó con la cifra de un mes bueno. La causa casi siempre es haber usado el ingreso medio en vez del ingreso base.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Déficit en varios meses del año	Se presupuestó sobre el promedio	Presupuesta sobre el ingreso base, no sobre el promedio.
El aguinaldo desaparece sin dejar rastro	No había regla de asignación previa	Define el destino antes de recibirlo, por escrito.
El banco aprueba menos de lo esperado	Ponderación de renta variable	Consulta la ponderación aplicada y acredita historial.
Se usa el ingreso bruto para presupuestar	Confusión bruto/líquido	Usa siempre la renta líquida efectivamente recibida.
Ingreso irregular con cuotas fijas altas	No se midió el CV	Calcula el CV antes de comprometer cualquier cuota.
Una sola fuente de ingreso sin fondo	Concentración no compensada	A mayor concentración, mayor fondo de emergencia.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un ingreso variable no debe respaldar una cuota fija?
2. Calcula el CV de una serie de ingresos y clasifica el perfil resultante.
3. ¿Cuál de los tres métodos de ingreso base usarías con CV de 0,45 y por qué?
4. ¿Por qué un banco pondera las comisiones al 60 % y no al 100 %?
5. ¿Cómo se compensa una concentración de ingreso del 100 %?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-02/`:

- tu serie de ingresos con promedio, desviación y CV;
- el ingreso base calculado por los tres métodos;
- la comparación de capacidad de cuota base vs. promedio;
- tu regla escrita de asignación de extraordinarios.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 3: planificación con ingresos irregulares.
- Keown, A. (2019). *Personal Finance: Turning Money into Wealth* (8.ª ed.). Pearson. Capítulo 3: estabilidad del ingreso y capacidad de endeudamiento.
- Morduch, J. y Schneider, R. (2017). *The Financial Diaries*. Princeton University Press. Evidencia empírica sobre volatilidad del ingreso en hogares.
- Milevsky, M. (2012). *Are You a Stock or a Bond?* (2.ª ed.). FT Press. Correlación del capital humano con el mercado y su efecto en la capacidad de endeudamiento.
- OECD/INFE (2022). *Toolkit for Measuring Financial Literacy and Financial Inclusion*. OCDE. Dimensión de resiliencia financiera ante shocks de ingreso.
- Verificación local: revisa qué documentación de renta exige tu sistema financiero para trabajadores independientes y qué ponderaciones aplica el supervisor.

Clase 03 · Clasificación y control de gastos

🎯 Propósito

Convertir el gasto de una sensación ("se me va la plata") en un dato administrable. Esta clase enseña las tres clasificaciones que sirven para decidir —esencial/discrecional, fijo/variable, recurrente/irregular—, el método de registro que la gente efectivamente sostiene, y el fenómeno que arruina más presupuestos que cualquier crisis: el gasto hormiga y la inflación del estilo de vida.

Con el ingreso ya separado por su grado de certeza, esta clase hace lo mismo con el otro lado. Clasificar el gasto no es un ejercicio de orden: es lo que permite saber qué parte del gasto se puede tocar en una crisis y qué parte no, y esa distinción es la que decide si un problema de ingreso se convierte en una emergencia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** cualquier gasto en las tres dimensiones simultáneamente.
2. **Registrar** gastos con un método sostenible durante al menos 90 días.
3. **Mensualizar** gastos irregulares para que no aparezcan como sorpresas.
4. **Cuantificar** tu gasto hormiga y tu inflación de estilo de vida.
5. **Priorizar** recortes por impacto, no por facilidad.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Las cinco primeras entradas son ejes de clasificación —esencial o discrecional, fijo o variable, regular o irregular— y las dos últimas son los dos mecanismos por los que el gasto crece sin que nadie lo decida. La **inflación del estilo de vida** es el que más patrimonio destruye a largo plazo y el único que no se ve en un solo mes.

Concepto	Comprensión verificable
`gasto esencial`	Sin él la vida se deteriora de forma material: vivienda, alimentación básica, salud, transporte al trabajo.
`gasto discrecional`	Elegible sin daño material. No significa prescindible: significa **negociable**.
`gasto fijo`	Monto igual cada periodo, comprometido: arriendo, cuota, seguro, suscripción.
`gasto variable`	Cambia con el uso: alimentación, combustible, ocio. Es donde el control funciona.
`gasto irregular`	Ocurre pocas veces al año: patente, seguro anual, matrícula, vacaciones. Debe **mensualizarse**.
`gasto hormiga`	Desembolsos pequeños y frecuentes, invisibles individualmente y grandes en agregado.
`inflación del estilo de vida`	Aumento del gasto que sigue automáticamente a un aumento del ingreso. Explica por qué ganar más no siempre mejora la posición.

🧠 Modelo mental

Cada gasto tiene **tres etiquetas al mismo tiempo**, y son independientes:

```
arriendo           esencial · fijo · recurrente     → difícil de tocar en el corto plazo
suscripciones      discrecional · fijo · recurrente → el recorte más rentable
supermercado       esencial · variable · recurrente → se optimiza, no se elimina
seguro del auto    esencial · fijo · irregular      → se mensualiza
vacaciones         discrecional · variable · irregular → se planifica
```

El error de la mayoría de los intentos de ahorro es atacar la columna "variable discrecional" —donde el esfuerzo es diario y el monto pequeño— e ignorar la columna "fijo discrecional", donde una decisión única produce ahorro permanente.

📖 Desarrollo

1. El método de registro que se sostiene

Tres niveles, elegidos según lo que realmente vas a mantener:

Nivel	Cómo	Esfuerzo	Precisión
Básico	Descarga la cartola del banco y clasifica una vez al mes	20 min/mes	85 %
Intermedio	Registro semanal + cartola	10 min/semana	95 %
Detallado	Registro diario por categoría	3 min/día	99 %

La recomendación es **empezar en básico durante tres meses**. Un método del 85 % que se sostiene vale infinitamente más que uno del 99 % que se abandona en la segunda semana. La evidencia de programas de educación financiera es consistente en esto.

Categorías mínimas —no más de doce, o la clasificación se vuelve un trabajo:

```
vivienda · alimentación · transporte · servicios · salud · educación
deudas · seguros · ahorro · ocio · personal · imprevistos
```

2. Mensualizar lo irregular

El gasto que ocurre una o dos veces al año descuadra cualquier presupuesto mensual si se registra el mes en que se paga. Mensualizarlo es la operación que lo vuelve manejable, y consiste en repartirlo antes de que llegue.

```
provisión mensual = gasto anual / 12
```

Gasto irregular	Monto anual	Provisión mensual
Permiso de circulación	280 000	23 333
Seguro del vehículo	420 000	35 000
Revisión técnica	40 000	3 333
Matrícula escolar	600 000	50 000
Vacaciones	900 000	75 000
Regalos y celebraciones	350 000	29 167
Total	**2 590 000**	**215 833**

Casi **216 000 pesos mensuales** que no aparecen en ningún presupuesto mensual convencional. Cuando llega marzo con matrícula y permiso de circulación juntos, se financian con tarjeta, y ahí empieza el ciclo de deuda. La provisión mensual no es contabilidad avanzada: es la diferencia entre un año tranquilo y uno con tres refinanciamientos.

3. El gasto hormiga

Los gastos pequeños y frecuentes son invisibles por definición: ninguno justifica una decisión y el conjunto sí. El cálculo siguiente los hace visibles por la única vía que funciona, que es anualizarlos.

```
café diario           2 800 × 22 días =  61 600/mes  →   739 200/año
delivery 2 veces/sem  9 500 × 8       =  76 000/mes  →   912 000/año
apps y suscripciones                  =  34 900/mes  →   418 800/año
transporte evitable   3 200 × 12      =  38 400/mes  →   460 800/año
                             total       210 900/mes → 2 530 800/año
```

Dos lecturas honestas. La primera: 2,5 millones al año es dinero real, equivalente a un fondo de emergencia de tres meses. La segunda, que casi ningún artículo de finanzas personales menciona: **eliminar el 100 % del gasto hormiga es una estrategia que fracasa**. La meta razonable es reducirlo entre un 30 % y un 50 % conservando lo que genera bienestar real, y —sobre todo— **automatizar el ahorro de esa diferencia** (clase 6), porque el dinero no gastado que queda en la cuenta corriente se gasta en otra cosa.

4. Inflación del estilo de vida

Cuando el ingreso sube, el gasto tiende a subir con él y la tasa de ahorro se queda igual. El esquema siguiente cuantifica ese mecanismo sobre un aumento concreto.

```
año 1  ingreso 900 000   gasto 810 000   ahorro  90 000  (10,0 %)
año 3  ingreso 1 250 000 gasto 1 160 000 ahorro  90 000  ( 7,2 %)
año 5  ingreso 1 700 000 gasto 1 610 000 ahorro  90 000  ( 5,3 %)
```

El ingreso subió 89 % y el ahorro absoluto no se movió; la tasa de ahorro **cayó a la mitad**. Este patrón es tan común que tiene nombre propio en la literatura. La contramedida es una regla mecánica:

```
regla del incremento: de todo aumento de ingreso,
  al menos el 50 % va a ahorro o a deuda antes de tocar el gasto
```

Aplicada al ejemplo, el año 5 tendría un ahorro de 490 000 mensuales (28,8 %) sin haber reducido jamás el nivel de vida previo.

5. Priorizar recortes por impacto

Ordena los candidatos por **ahorro anual ÷ esfuerzo sostenido**:

Recorte	Ahorro anual	Esfuerzo	Prioridad
Renegociar plan de telefonía e internet	240 000	Una vez	1
Cancelar suscripciones no usadas	418 800	Una vez	1
Cambiar seguro tras cotizar	180 000	Una vez	1
Refinanciar deuda cara	600 000+	Una vez	1
Reducir delivery a la mitad	456 000	Diario	3
Café en casa 3 días/semana	300 000	Diario	3

Las cuatro primeras suman **1 438 800 al año** y se ejecutan en una tarde. Las dos últimas suman 756 000 y exigen disciplina permanente. Empieza siempre por las decisiones únicas.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Los Rojas registran tres meses de gasto y quieren liberar 300 000 mensuales para su fondo de emergencia. Ingreso: 2 100 000.

Paso 1 — clasificación cruzada del gasto promedio.

Categoría	Monto	Esencial/Discr.	Fijo/Variable
Arriendo	620 000	Esencial	Fijo
Alimentación	380 000	Esencial	Variable
Transporte	145 000	Esencial	Variable
Servicios básicos	96 000	Esencial	Variable
Telefonía e internet	78 000	Esencial	Fijo
Suscripciones	47 000	Discrecional	Fijo
Seguros	62 000	Esencial	Fijo
Cuota crédito	195 000	Esencial	Fijo
Salud	110 000	Esencial	Variable
Ocio y delivery	218 000	Discrecional	Variable
Personal	84 000	Discrecional	Variable
Total	**2 035 000**		

Paso 2 — provisión de irregulares olvidados.

```
seguro anual del auto, patente, vacaciones, regalos = 1 680 000/año = 140 000/mes
gasto real ajustado = 2 035 000 + 140 000 = 2 175 000
excedente real = 2 100 000 − 2 175 000 = −75 000   ← déficit oculto
```

Los Rojas creían tener 65 000 de excedente y en realidad tienen un **déficit de 75 000**, financiado sin darse cuenta con la tarjeta cada marzo y cada febrero.

Paso 3 — recortes de decisión única.

Acción	Ahorro mensual
Renegociar telefonía e internet	26 000
Cancelar 4 suscripciones sin uso	31 000
Recotizar seguros	14 000
Subtotal	**71 000**

Paso 4 — recortes de hábito (meta: 50 % del discrecional variable).

Acción	Ahorro mensual
Delivery de 8 a 3 veces al mes	68 000
Ocio: presupuesto fijo de 90 000	60 000
Personal: presupuesto fijo de 60 000	24 000
Subtotal	**152 000**

Paso 5 — resultado.

```
mejora total = 71 000 + 152 000 = 223 000
nuevo excedente = −75 000 + 223 000 = 148 000
```

Paso 6 — la conclusión que importa. No alcanzan los 300 000. Y el hallazgo valioso no es el recorte, sino el **déficit oculto de 75 000**: sin haber detectado los irregulares, los Rojas habrían "ahorrado" 223 000 y seguirían endeudándose cada marzo sin entender por qué. Para llegar a 300 000 necesitan además refinanciar la cuota de crédito o aumentar ingresos, y eso es una decisión distinta, que se aborda en la clase 8.

🏦 Del cliente al banco

El cliente clasifica su gasto para controlarlo; el banco lo clasifica para estimar cuánto de ese gasto se puede reducir si el ingreso cae. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto personal	Equivalente bancario	Dónde se profundiza
Clasificación de gastos	Categorización automática de transacciones (PFM)	Parte 14, clase 9
Gastos irregulares mensualizados	Provisiones contables	Parte 5, clase 13
Gasto esencial vs. discrecional	Gasto de subsistencia en la evaluación crediticia	Parte 9, clase 5
Inflación del estilo de vida	Deterioro del perfil de riesgo pese a mayor renta	Parte 9, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar tres meses de gasto en los cinco ejes a la vez. Lo que se busca no es la clasificación perfecta —hay casos discutibles— sino descubrir qué proporción del gasto es realmente intocable, que suele ser menor de lo que se cree.

En `labs/lab-02.md`:

1. Descarga tres meses de cartola y clasifica cada movimiento en las tres dimensiones.
2. Construye la tabla de gastos irregulares con su provisión mensual.
3. Cuantifica tu gasto hormiga anual.
4. Ordena diez recortes candidatos por ahorro anual y esfuerzo, y ejecuta los tres primeros.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla comparten una causa: se clasificó el gasto por su nombre y no por su función. Un mismo concepto puede ser esencial para una persona y discrecional para otra, y es esa segunda lectura la que sirve.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El presupuesto cuadra pero la tarjeta sube	Gastos irregulares no mensualizados	Provisiona `anual/12` para cada uno.
Se abandona el registro a las dos semanas	Método demasiado detallado	Empieza con clasificación mensual de cartola.
Se recorta mucho esfuerzo y poco dinero	Se atacó lo variable discrecional primero	Prioriza decisiones únicas de alto impacto.
El ahorro no crece pese a ganar más	Inflación del estilo de vida	Aplica la regla del 50 % del incremento.
Todo se clasifica como "esencial"	Confusión entre esencial y habitual	Pregunta: ¿su ausencia causa daño material o incomodidad?
El dinero ahorrado desaparece	No se automatizó	Transfiere el ahorro el día del ingreso (clase 6).

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres etiquetas simultáneas tiene cada gasto y por qué son independientes?
2. ¿Por qué mensualizar los gastos irregulares evita el ciclo de deuda de marzo?
3. ¿Por qué eliminar el 100 % del gasto hormiga suele fracasar?
4. ¿Qué es la inflación del estilo de vida y cómo se contrarresta mecánicamente?
5. ¿Por qué un recorte de decisión única supera a uno de disciplina diaria con el mismo monto?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-03/`:

- tres meses de gastos clasificados en las tres dimensiones;
- la tabla de irregulares con provisión mensual y el excedente corregido;
- el cálculo de tu gasto hormiga anual;
- la lista priorizada de recortes con los tres primeros ejecutados y su ahorro verificado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 3: control y clasificación del gasto.
- Thaler, R. y Sunstein, C. (2021). *Nudge: la versión final*. Taurus. Contabilidad mental y arquitectura de decisiones de gasto.
- Ariely, D. (2008). *Predictably Irrational*. HarperCollins. Capítulos sobre el costo cero y el efecto de los pagos pequeños recurrentes.
- Morduch, J. y Schneider, R. (2017). *The Financial Diaries*. Princeton University Press. Volatilidad del gasto en hogares reales.
- Consumer Financial Protection Bureau (2015). *Financial Well-Being Scale*. CFPB. Relación entre control del gasto y bienestar financiero medido.
- Verificación local: si usas una aplicación de gestión de gastos, revisa qué datos comparte y bajo qué consentimiento, según la ley de protección de datos de tu país.

Clase 04 · Presupuesto base cero

🎯 Propósito

Construir un presupuesto donde **cada peso tiene un destino asignado antes de que llegue**. El presupuesto base cero invierte la lógica habitual: en lugar de gastar y ver qué queda, se asigna primero y se gasta después. Esta clase compara los tres métodos más usados, muestra cuándo cada uno funciona, y enseña a cerrar el mes con una conciliación real.

Las dos clases anteriores midieron lo que entra y lo que sale. Esta decide qué hacer con la diferencia antes de que ocurra, que es lo único que distingue un presupuesto de un registro. Un registro cuenta lo que pasó; un presupuesto asigna cada peso a un destino antes de que llegue.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un presupuesto base cero donde ingresos menos asignaciones sea exactamente cero.
2. **Comparar** base cero, 50/30/20 y sobres, y elegir según tu perfil.
3. **Aplicar** la regla "págate primero" y explicar por qué cambia el resultado.
4. **Conciliar** presupuesto contra ejecución real y calcular la desviación por categoría.
5. **Ajustar** el presupuesto del mes siguiente con los datos del anterior.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son métodos de presupuesto y compiten entre sí; los cuatro últimos son mecanismos que cualquiera de los tres necesita para sobrevivir al segundo mes. La **conciliación** es la que decide si el presupuesto es una herramienta o una intención: sin comparar lo presupuestado con lo ocurrido, no se aprende nada.

Concepto	Comprensión verificable
`presupuesto base cero`	`ingresos − asignaciones = 0`. Todo peso tiene destino, incluido el ahorro y el disfrute.
`págate primero`	El ahorro se transfiere el día del ingreso, no con lo que sobre. Convierte el ahorro en gasto fijo.
`regla 50/30/20`	50 % necesidades, 30 % deseos, 20 % ahorro y deuda. Simple, buena para empezar, imprecisa en ingresos bajos.
`método de sobres`	Efectivo o subcuentas separadas por categoría. Muy eficaz para gasto variable descontrolado.
`conciliación`	Comparación presupuesto vs. real, categoría por categoría, al cierre del mes.
`desviación`	`(real − presupuestado)/presupuestado`. Sobre ±15 % en una categoría exige explicación.
`presupuesto flexible`	Presupuesto ajustado al ingreso efectivamente recibido, útil con renta variable.

🧠 Modelo mental

Un presupuesto no es una restricción: es un **plan de asignación**.

```
sin presupuesto:  ingreso → gasto → (lo que sobre) → ahorro
con base cero:    ingreso → ahorro → gasto planificado → 0
```

El cambio de orden es el único mecanismo que la evidencia respalda de forma consistente: la tasa de ahorro de quien transfiere primero es sistemáticamente mayor que la de quien ahorra el remanente, con el mismo ingreso y el mismo gasto declarado.

📖 Desarrollo

1. Construcción del presupuesto base cero

El método base cero parte de que cada peso debe tener un destino asignado, incluido el que sobra. El procedimiento siguiente se ejecuta en ese orden y no en otro, porque asignar el ahorro al final es lo que hace que nunca quede nada.

```
paso 1  ingreso base del mes (clase 2)
paso 2  ahorro y deuda extra          ← primero, no último
paso 3  gastos esenciales fijos
paso 4  provisión de irregulares      ← clase 3
paso 5  gastos esenciales variables
paso 6  gastos discrecionales
paso 7  control: la suma debe dar exactamente el ingreso
```

Ejemplo con ingreso base de 1 400 000:

#	Concepto	Monto	Acumulado
2	Ahorro (págate primero)	210 000	210 000
2	Abono extra a deuda cara	80 000	290 000
3	Arriendo	430 000	720 000
3	Cuota de crédito	138 000	858 000
3	Seguros y telefonía	74 000	932 000
4	Provisión de irregulares	95 000	1 027 000
5	Alimentación	195 000	1 222 000
5	Transporte	68 000	1 290 000
5	Servicios básicos	52 000	1 342 000
6	Ocio y personal	58 000	1 400 000
	Control		**= ingreso ✔**

Si el paso 7 no da cero, el presupuesto está incompleto: falta una categoría o hay una asignación de más. **Un presupuesto que "casi cuadra" no es un presupuesto.**

2. Comparación de los tres métodos

Los tres métodos funcionan y no sirven para lo mismo. La tabla los enfrenta sobre las dimensiones que deciden cuál conviene a cada perfil.

Criterio	Base cero	50/30/20	Sobres
Precisión	Alta	Media	Alta en variables
Esfuerzo inicial	Alto	Bajo	Medio
Esfuerzo mensual	Medio	Bajo	Medio
Sirve con ingreso bajo	Sí	No (50 % no alcanza)	Sí
Sirve con ingreso variable	Sí, con versión flexible	Difícil	Sí
Controla el gasto impulsivo	Parcial	No	**Sí**

La regla 50/30/20 tiene un problema estructural con ingresos bajos: si el arriendo solo ya consume el 45 % del ingreso, la regla es aritméticamente inaplicable y genera frustración. Es una buena herramienta de diagnóstico —"¿cuánto me desvío de 50/30/20?"— y una mala herramienta de asignación para quien más lo necesita.

3. Págate primero, en la práctica

«Págate primero» es un principio conocido y casi nunca implementado, porque exige un mecanismo y no una intención. Los pasos siguientes son ese mecanismo.

```
día 1 del ingreso:
  transferencia automática al fondo de emergencia      →  ahorro
  transferencia automática a la cuenta de irregulares  →  provisión
  abono extra automático a la deuda más cara           →  deuda
resto queda en la cuenta operativa: ese es el presupuesto disponible
```

El punto no es psicológico solamente: al separar el dinero en cuentas distintas, el saldo visible en la cuenta operativa **es** el presupuesto. Desaparece la necesidad de recordar cuánto se puede gastar.

4. Conciliación de cierre

Al final del mes, categoría por categoría:

Categoría	Presupuesto	Real	Desviación	¿Explicada?
Alimentación	195 000	224 000	+14,9 %	Sí: alza de precios
Transporte	68 000	61 000	−10,3 %	Sí: teletrabajo 4 días
Ocio y personal	58 000	112 000	**+93,1 %**	**No**
Ahorro	210 000	210 000	0 %	—

La fila roja es el hallazgo. Y la respuesta correcta no es "gastar menos el próximo mes": es investigar si el presupuesto de 58 000 era **realista**. Un presupuesto que se incumple todos los meses en la misma categoría está mal construido, no mal ejecutado.

5. Presupuesto flexible para ingreso variable

Con renta irregular (clase 2), se presupuesta en dos niveles:

```
NIVEL BASE (sobre el ingreso base, siempre se cumple)
  esenciales + cuotas + ahorro mínimo + provisión

NIVEL EXCEDENTE (cuando el ingreso supera la base, por reglas fijas)
  60 % ahorro / metas
  25 % deuda extra
  15 % disfrute
```

Así, un mes de 2 800 000 con base de 1 400 000 asigna automáticamente 840 000 a ahorro, 350 000 a deuda y 210 000 a disfrute, sin decidir nada en el momento —que es cuando peor se decide.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Carmen tiene ingreso de 980 000 y quiere aplicar 50/30/20. Sus gastos esenciales mínimos son 620 000 (arriendo 340 000, alimentación 150 000, transporte 60 000, servicios 70 000) y tiene una cuota de crédito de 145 000.

Paso 1 — prueba 50/30/20.

```
necesidades 50 % = 490 000    real: 620 000   → excede en 130 000
deseos      30 % = 294 000
ahorro/deuda 20 % = 196 000   cuota sola: 145 000
```

La regla es **inaplicable**: solo los esenciales consumen el 63 % del ingreso. Insistir produce sensación de fracaso sin ninguna información útil.

Paso 2 — base cero, versión realista.

Concepto	Monto	% ingreso
Ahorro (págate primero)	50 000	5,1 %
Cuota de crédito	145 000	14,8 %
Arriendo	340 000	34,7 %
Alimentación	150 000	15,3 %
Transporte	60 000	6,1 %
Servicios	70 000	7,1 %
Provisión irregulares	85 000	8,7 %
Ocio y personal	55 000	5,6 %
Imprevistos	25 000	2,6 %
Total	**980 000**	**100,0 %**

Paso 3 — diagnóstico honesto. El presupuesto cuadra y muestra dos hechos:

```
arriendo 34,7 % del ingreso   → por sobre el 30 % recomendado
ahorro 5,1 %                  → bajo, pero positivo y sostenible
```

Paso 4 — las tres palancas, en orden de impacto.

Palanca	Efecto mensual	Dificultad
Reducir arriendo a 280 000 (compartir o mudarse)	+60 000	Alta, una vez
Refinanciar el crédito a mayor plazo	+40 000	Media, una vez
Aumentar ingreso 10 %	+98 000	Alta, sostenida
Recortar ocio a 30 000	+25 000	Media, diaria

Paso 5 — interpreta. Carmen no tiene un problema de disciplina: tiene un problema de estructura. Su gasto discrecional total es 55 000 (5,6 %), un nivel ya austero. Recortar ahí produce poco y desgasta mucho. La palanca real es el arriendo, y esa es una decisión de vida, no de presupuesto.

El aprendizaje central: un presupuesto bien hecho no siempre encuentra dinero. A veces lo que encuentra es que **el problema no está donde se buscaba**, y eso también es un resultado valioso.

🏦 Del cliente al banco

El cliente presupuesta para no quedarse corto; el banco presupuesta para estimar la estabilidad del saldo. La tabla enfrenta las dos lecturas de la misma disciplina.

Práctica personal	Equivalente institucional
Presupuesto base cero	Presupuesto anual por centro de costo
Págate primero	Provisiones obligatorias antes de distribuir utilidades
Conciliación mensual	Control presupuestario y análisis de variaciones
Presupuesto flexible	Presupuesto ajustado por nivel de actividad
Categoría siempre desviada	Indicador de presupuesto mal calibrado, no de mala gestión

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el presupuesto por los tres métodos sobre los mismos datos y compararlos. Los tres dan asignaciones distintas y ninguno es erróneo: el ejercicio consiste en elegir uno con un criterio explícito y no por costumbre.

En `labs/lab-02.md`, sección de presupuesto:

1. Construye tu presupuesto base cero con control de suma exacta.
2. Calcula tu distribución real y compárala con 50/30/20 como diagnóstico.
3. Ejecuta el presupuesto un mes y concilia con desviaciones por categoría.
4. Ajusta el presupuesto del mes siguiente justificando cada cambio.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en el segundo o tercer mes, que es cuando fracasa la mayoría de los presupuestos. Las causas están todas en el diseño inicial: categorías demasiado finas, ahorro al final o ausencia de conciliación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El presupuesto no cuadra a cero	Falta una categoría, casi siempre irregulares	Revisa la lista de la clase 3 y provisiona.
Se incumple siempre la misma categoría	Presupuesto irreal, no falta de disciplina	Recalibra con el promedio de los últimos 3 meses.
El ahorro no ocurre	Se ahorra el remanente	Transfiere el día del ingreso, automáticamente.
50/30/20 genera frustración	Ingreso bajo respecto del costo de vida	Úsala como diagnóstico, no como asignación.
El presupuesto se abandona al segundo mes	No hubo conciliación ni ajuste	Concilia y ajusta: un presupuesto es iterativo.
Con ingreso variable el presupuesto no sirve	Se presupuestó sobre el promedio	Usa el esquema de dos niveles: base + excedente.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el control de un presupuesto base cero debe dar exactamente cero?
2. ¿En qué situación 50/30/20 es aritméticamente inaplicable y qué se usa en su lugar?
3. ¿Por qué "págate primero" produce mejores resultados que ahorrar el remanente?
4. Una categoría se desvía +90 % todos los meses. ¿Qué hipótesis investigas primero?
5. ¿Cómo se presupuesta con ingreso variable sin caer en déficit?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-04/`:

- tu presupuesto base cero con el control de suma;
- la comparación de tu distribución real contra 50/30/20;
- la conciliación de un mes con desviaciones y explicaciones;
- el presupuesto ajustado del mes siguiente con la justificación de cada cambio.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 3: elaboración y control de presupuestos personales.
- Gitman, L., Joehnk, M. y Billingsley, R. (2020). *Personal Financial Planning* (14.ª ed.). Cengage. Capítulo 2: presupuesto de caja personal y análisis de variaciones.
- Thaler, R. y Benartzi, S. (2004). "Save More Tomorrow: Using Behavioral Economics to Increase Employee Saving". *Journal of Political Economy*. Automatización del ahorro y su efecto medido.
- Thaler, R. y Sunstein, C. (2021). *Nudge: la versión final*. Taurus. Opciones por defecto y contabilidad mental aplicadas al presupuesto.
- OECD/INFE (2020). *Recommendation on Financial Literacy*. OCDE. Presupuesto como competencia central.
- Verificación local: revisa si tu banco permite subcuentas o "bolsillos" con transferencia automática; es el soporte operativo del método de sobres.

Clase 05 · Flujo de caja personal

🎯 Propósito

Pasar del presupuesto —que dice cuánto— al flujo de caja, que dice **cuándo**. Muchas personas con presupuesto equilibrado se endeudan igual, porque los ingresos y los gastos no ocurren el mismo día. Esta clase enseña a proyectar el saldo diario, a detectar los puntos de quiebre antes de que ocurran y a resolverlos sin recurrir a crédito caro.

El presupuesto de la clase anterior dice cuánto se asigna a cada cosa en un mes. Esta clase añade la dimensión que faltaba: cuándo. Un presupuesto equilibrado puede producir un descubierto si los cobros llegan el día 30 y los pagos vencen el día 5, y esa diferencia no la detecta ningún presupuesto mensual.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un flujo de caja proyectado a 12 meses con detalle mensual y semanal.
2. **Identificar** el saldo mínimo del periodo y la fecha en que ocurre.
3. **Distinguir** un problema de solvencia de uno de liquidez.
4. **Diseñar** el colchón operativo necesario para no caer en descubierto.
5. **Simular** escenarios de shock y medir cuántos meses resiste tu flujo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la mecánica del flujo y los cuatro últimos, lo que revela. La distinción entre **liquidez y solvencia** es la más importante de la clase y reaparece en la Parte 11 aplicada a bancos enteros: se puede ser solvente y no poder pagar hoy, y eso basta para provocar un problema real.

Concepto	Comprensión verificable
`flujo de caja`	Entradas y salidas ordenadas por **fecha**. El presupuesto dice cuánto; el flujo dice cuándo.
`saldo acumulado`	Saldo inicial más el flujo neto de cada periodo. Es la línea que no debe cruzar cero.
`punto de quiebre`	Fecha en la que el saldo acumulado se vuelve negativo.
`liquidez`	Tener dinero **cuando** se necesita. Se puede ser solvente e ilíquido a la vez.
`solvencia`	Tener más activos que pasivos. No garantiza poder pagar mañana.
`colchón operativo`	Saldo mínimo permanente en la cuenta para absorber desfases. Distinto del fondo de emergencia.
`estacionalidad`	Patrón repetido a lo largo del año: marzo, diciembre, vacaciones. Es previsible, y por eso inexcusable.

🧠 Modelo mental

Una persona puede tener **patrimonio positivo y estar en problemas**:

```
Ana: patrimonio neto 45 000 000 (departamento)
     saldo en cuenta 80 000
     cuota + gastos de la próxima semana: 640 000
     → SOLVENTE e ILÍQUIDA
```

Ana no tiene un problema de riqueza: tiene un problema de calendario. Y el calendario se resuelve con planificación o con crédito caro. Esta distinción es exactamente la misma que separa el riesgo de crédito del riesgo de liquidez en un banco (Parte 11, clase 4).

📖 Desarrollo

1. Construir el flujo mensual

El flujo se construye por días o por semanas, nunca por meses: agregarlo por mes esconde exactamente el problema que se busca. La tabla siguiente muestra la estructura mínima.

Mes	Ingresos	Gastos fijos	Gastos variables	Irregulares	Flujo neto	Saldo acumulado
Inicio						450 000
Ene	1 400 000	780 000	420 000	0	200 000	650 000
Feb	1 400 000	780 000	420 000	180 000	20 000	670 000
Mar	1 400 000	780 000	460 000	**890 000**	**−730 000**	**−60 000**
Abr	1 400 000	780 000	420 000	0	200 000	140 000
May	1 400 000	780 000	420 000	120 000	80 000	220 000
Jun	1 400 000	780 000	420 000	0	200 000	420 000

El **punto de quiebre está en marzo**: matrícula escolar, permiso de circulación y seguro anual caen juntos. El presupuesto anual cuadra —el flujo neto del semestre es positivo— y aun así habrá descubierto en marzo. Ese es el fenómeno que esta clase existe para prevenir.

2. Detalle semanal en los meses críticos

El detalle mensual esconde desfases de días:

Semana de marzo	Entradas	Salidas	Saldo
1 (día 1–7)	0	620 000 (matrícula)	50 000
2 (día 8–14)	0	280 000 (patente)	−230 000
3 (día 15–21)	0	105 000	−335 000
4 (día 22–28)	1 400 000	890 000	175 000

Aunque el mes cerrara positivo, entre los días 8 y 27 habría saldo negativo. El sueldo llega el 25 y los cobros caen al inicio. **El desfase de fechas es el problema, no el monto.**

3. Liquidez frente a solvencia

Las dos palabras se usan como sinónimos y no lo son. La tabla las enfrenta en las dimensiones que las distinguen, y conviene retenerla porque la misma distinción vuelve a aparecer en la Parte 11 con un banco de por medio.

	Líquido	**Ilíquido**
Solvente	Situación sana	Ana: patrimonio alto, sin caja → riesgo real
Insolvente	Caja hoy, deudas mayores que activos → riesgo diferido	Situación crítica

Confundir ambas produce dos errores opuestos y frecuentes: vender un activo de largo plazo con descuento para cubrir un desfase de dos semanas, o pedir un crédito de consumo para un problema que en realidad es de solvencia y que el crédito solo agrava.

4. El colchón operativo

El colchón operativo no es el fondo de emergencia de la clase 7: es mucho más pequeño y tiene otra función, que es absorber el desfase entre cobros y pagos dentro de un mes normal.

```
colchón operativo = |saldo mínimo proyectado| + margen de seguridad (20 %)
```

En el ejemplo, el saldo mínimo semanal fue **−335 000**:

```
colchón = 335 000 × 1,20 = 402 000
```

Este colchón es **distinto del fondo de emergencia** (clase 7):

	Colchón operativo	**Fondo de emergencia**
Para qué	Desfases de fechas previsibles	Eventos imprevistos
Tamaño	Saldo mínimo proyectado + 20 %	3–6 meses de gasto
Dónde	Cuenta operativa	Instrumento separado, líquido
Se usa	Todos los meses	Rara vez

5. Escenarios de shock

Tres escenarios que todo flujo debería resistir:

```
S1  pérdida de ingreso por 3 meses
S2  gasto imprevisto de 1,5 millones (salud, reparación)
S3  alza de 20 % en gastos esenciales sostenida 12 meses
```

Para el flujo del ejemplo, con fondo de emergencia de 2 400 000:

Escenario	Meses de resistencia	Resultado
S1 — sin ingreso	2,0	Insuficiente: el fondo cubre 2 de 3 meses
S2 — gasto de 1,5 M	—	Absorbido, fondo baja a 900 000
S3 — alza de 20 %	10,0	Resiste el año con ajustes menores

El escenario S1 revela la brecha: se necesitan 1,2 millones adicionales de fondo. Ese número —concreto, con fecha objetivo— es mucho más accionable que "hay que ahorrar más".

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Tomás cobra por proyectos: recibe pagos grandes en meses irregulares. Sus últimos datos y su proyección para el próximo semestre:

```
saldo inicial 1 200 000
gasto mensual constante 1 150 000
cobros esperados:  feb 3 400 000 · abr 2 100 000 · jun 4 200 000
```

Paso 1 — flujo proyectado.

Mes	Entradas	Salidas	Flujo neto	Saldo acumulado
Ene	0	1 150 000	−1 150 000	50 000
Feb	3 400 000	1 150 000	+2 250 000	2 300 000
Mar	0	1 150 000	−1 150 000	1 150 000
Abr	2 100 000	1 150 000	+950 000	2 100 000
May	0	1 150 000	−1 150 000	950 000
Jun	4 200 000	1 150 000	+3 050 000	4 000 000

Paso 2 — saldo mínimo y fecha. El mínimo es **50 000 al cierre de enero**, con un margen de menos de dos días de gasto. El semestre cierra con 4 000 000 de saldo y aun así enero es crítico.

Paso 3 — el riesgo real. Si el cobro de febrero se atrasa 30 días —algo habitual en pagos por proyecto—:

Mes	Saldo acumulado
Ene	50 000
Feb	**−1 100 000**
Mar	+1 150 000 (llega el cobro)

Un atraso de un mes, no de un año, produce un descubierto de 1,1 millones. Financiado con línea de crédito al 3 % mensual, cuesta 33 000 al mes.

Paso 4 — dimensiona el colchón.

```
escenario base: mínimo 50 000
escenario con atraso de 30 días: mínimo −1 100 000
colchón necesario = 1 100 000 × 1,20 = 1 320 000
```

Paso 5 — diseña la solución.

```
1. mantener 1 320 000 permanentes en instrumento líquido (no en la cuenta corriente)
2. al recibir cada cobro, reservar de inmediato 3 meses de gasto (3 450 000)
3. facturar con anticipos: 40 % al inicio del proyecto reduce el desfase estructural
4. línea de crédito contratada y NO usada, como respaldo de último recurso
```

Paso 6 — interpreta con honestidad. Tomás gana 9 700 000 en el semestre y gasta 6 900 000: su situación es holgada. El riesgo no está en el monto sino **en el calendario**. La solución 3 —anticipos— es la única que ataca la causa; las otras tres administran el síntoma. Esa jerarquía —causa antes que síntoma— es la que la Parte 11, clase 4, aplica a la gestión de liquidez de un banco.

🏦 Del cliente al banco

El cliente mira si le alcanza y el banco mira el saldo medio y su variabilidad. La tabla enfrenta las dos lecturas, y la última fila explica por qué una cuenta que nunca queda en cero recibe mejor trato que una que oscila.

Concepto personal	Equivalente bancario	Parte
Flujo de caja proyectado	Proyección de flujos y calce de plazos	11, clase 4
Punto de quiebre	Brecha de liquidez acumulada (*gap*)	11, clase 4
Colchón operativo	Activos líquidos de alta calidad (LCR)	11, clase 4
Escenarios de shock	Pruebas de estrés de liquidez	11, clase 13
Solvente pero ilíquido	La causa más frecuente de quiebra bancaria	11, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el flujo semanal de un mes con ingresos y vencimientos desalineados y encontrar el punto de quiebre. El ejercicio está diseñado para que el presupuesto mensual cuadre y el flujo semanal no: esa es toda la lección.

En `labs/lab-03.md`:

1. Construye tu flujo de caja proyectado a 12 meses con saldo acumulado.
2. Detalla a nivel semanal los dos meses de menor saldo.
3. Calcula tu colchón operativo y compáralo con tu saldo actual.
4. Simula los tres escenarios de shock y determina tus meses de resistencia.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen situaciones en las que las cuentas cuadran al final del mes y aun así hubo un problema. La causa siempre es la misma: se miró el agregado y no el calendario.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Presupuesto equilibrado y descubierto igual	No se proyectó por fechas	Construye flujo de caja, no solo presupuesto.
El mes cierra bien pero hubo intereses	Desfase intramensual	Detalla a nivel semanal los meses críticos.
Se vende un activo para cubrir dos semanas	Se confundió liquidez con solvencia	Usa colchón operativo o línea contratada, no liquidación de activos.
Marzo siempre sorprende	Estacionalidad ignorada	Los gastos estacionales son previsibles: provisiónalos.
El fondo de emergencia se usa cada mes	Es en realidad un colchón operativo	Separa ambos: distinta función, distinto instrumento.
Se proyecta solo el escenario esperado	Falta análisis de shock	Modela atraso de cobros, pérdida de ingreso y alza de costos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la diferencia entre presupuesto y flujo de caja?
2. Explica cómo una persona solvente puede quedar en descubierto.
3. ¿Cómo se calcula el colchón operativo y en qué se diferencia del fondo de emergencia?
4. ¿Por qué el detalle semanal importa aunque el mes cierre positivo?
5. Un cobro se atrasa 30 días. ¿Cómo cuantificas el impacto y qué haces primero?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-05/`:

- tu flujo de caja proyectado a 12 meses con saldo acumulado y punto de quiebre marcado;
- el detalle semanal de los dos meses críticos;
- el cálculo de tu colchón operativo;
- los tres escenarios de shock con los meses de resistencia y una conclusión de 250 palabras.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Gitman, L., Joehnk, M. y Billingsley, R. (2020). *Personal Financial Planning* (14.ª ed.). Cengage. Capítulo 2: presupuesto de caja y proyección temporal.
- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: gestión de liquidez personal.
- Morduch, J. y Schneider, R. (2017). *The Financial Diaries*. Princeton University Press. Evidencia sobre desfases de calendario como causa de endeudamiento.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Marco conceptual de liquidez aplicable por analogía. https://www.bis.org/publ/bcbs238.htm
- Brunnermeier, M. y Pedersen, L. (2009). "Market Liquidity and Funding Liquidity". *Review of Financial Studies*. Distinción formal entre solvencia y liquidez.
- Verificación local: consulta el costo efectivo del sobregiro o línea de crédito de tu banco; suele ser el financiamiento más caro disponible y define el costo de no planificar.

Clase 06 · Ahorro y automatización

🎯 Propósito

Convertir el ahorro de una intención en un mecanismo que funciona sin voluntad. La evidencia conductual es contundente: la diferencia entre quien ahorra y quien no ahorra rara vez está en el ingreso o en la disciplina, sino en si la transferencia ocurre **automáticamente**. Esta clase diseña ese mecanismo, define dónde poner cada tipo de ahorro y cuantifica cuánto cuesta elegir mal el instrumento.

Las clases anteriores dejaron un excedente identificado y un calendario que lo sostiene. Esta convierte ese excedente en ahorro efectivo, y el problema que resuelve no es de cálculo sino de diseño: el ahorro que depende de acordarse fracasa, y el que ocurre solo, no.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** un sistema de ahorro automático con tres destinos separados.
2. **Elegir** el instrumento adecuado según el horizonte y la necesidad de liquidez.
3. **Calcular** el costo de mantener ahorro en un instrumento con tasa real negativa.
4. **Aplicar** la escalera de ahorro para no inmovilizar todo a un mismo plazo.
5. **Diagnosticar** por qué un plan de ahorro anterior fracasó.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son de diseño del sistema y los cuatro últimos, de elección del instrumento. La **separación de propósitos** es la que más resultado da por el esfuerzo que cuesta: un solo saldo para todo se gasta, y tres saldos con nombre, no.

Concepto	Comprensión verificable
`ahorro automático`	Transferencia programada el día del ingreso. Elimina la decisión, que es donde falla el plan.
`separación de propósitos`	Cada objetivo tiene su cuenta o instrumento. Un solo saldo indiferenciado se gasta.
`horizonte`	Cuándo se necesitará el dinero. Determina el instrumento; no al revés.
`escalera de vencimientos`	Depósitos que vencen escalonadamente. Da liquidez periódica sin sacrificar tasa.
`costo de la liquidez`	Menor tasa que se acepta a cambio de disponibilidad inmediata. Es un precio, no una pérdida.
`tasa real del ahorro`	Rendimiento menos inflación (Parte 1, clase 7). Si es negativa, el ahorro pierde poder de compra.
`escalada del ahorro`	Aumentar el porcentaje ahorrado junto con cada aumento de ingreso, no después.

🧠 Modelo mental

El ahorro compite contra el gasto **solo si están en el mismo lugar**:

```
un solo saldo:        1 400 000 en la cuenta → "tengo 1 400 000"
saldos separados:     ahorro 210 000 (otra cuenta)
                      irregulares 95 000 (otra cuenta)
                      operativo 1 095 000 → "tengo 1 095 000"
```

La segunda persona ahorró sin ejercer voluntad ninguna. La arquitectura de las cuentas hizo el trabajo que en el primer caso recae, todos los días, sobre el autocontrol.

📖 Desarrollo

1. El sistema de tres destinos

El ahorro no es una sola cosa: hay dinero que se va a usar este año, dinero para imprevistos y dinero de largo plazo, y mezclarlos garantiza que el de largo plazo se gaste. La tabla separa los tres destinos con su horizonte y su instrumento.

Destino	Propósito	Horizonte	Instrumento	Regla
Colchón operativo	Desfases de fechas (clase 5)	Días	Cuenta vista	Saldo mínimo permanente
Fondo de emergencia	Imprevistos (clase 7)	Inmediato	Fondo de liquidez o cuenta de ahorro	3–6 meses de gasto
Metas	Objetivos con fecha (clase 10)	Meses o años	Depósitos, fondos, escalera	Aporte automático mensual

Los tres deben estar en **cuentas o instrumentos distintos**. Mezclarlos garantiza que el fondo de emergencia financie las vacaciones y que las vacaciones se financien con crédito.

2. La automatización, paso a paso

La automatización es lo que convierte una intención en un resultado, y tiene un orden concreto: la transferencia se programa para el día del ingreso y no para el final del mes.

```
día de pago (ej. día 25):
  25  transferencia automática → fondo de emergencia      120 000
  25  transferencia automática → cuenta de irregulares     95 000
  25  transferencia automática → meta "pie vivienda"      150 000
  25  abono automático extra   → deuda más cara            80 000
  resto queda en cuenta operativa = presupuesto del mes
```

Tres detalles que deciden si funciona:

1. **El mismo día del ingreso**, no al final del mes.
2. **Automática de verdad** (orden permanente en el banco), no un recordatorio.
3. **Difícil de revertir**: si cancelarla toma treinta segundos, se cancelará.

3. Elegir instrumento por horizonte

El instrumento correcto lo decide el horizonte y no el rendimiento ofrecido. La tabla los relaciona, y la columna de la derecha es la que suele decidir.

Horizonte	Necesidad	Instrumento típico	Tasa relativa	Riesgo
0–7 días	Disponibilidad total	Cuenta vista	Muy baja o nula	Ninguno
1–6 meses	Alta liquidez	Fondo de liquidez / cuenta de ahorro	Baja	Muy bajo
6–24 meses	Fecha conocida	Depósito a plazo	Media	Bajo, si se mantiene al vencimiento
2–5 años	Crecimiento moderado	Fondo balanceado, instrumentos indexados	Media-alta	Medio
> 5 años	Crecimiento real	Cartera diversificada (Parte 8)	Alta	Alto en el corto plazo

La regla que evita el error más caro: el dinero que se necesitará en menos de dos años no va a instrumentos con riesgo de mercado. No porque el riesgo sea malo, sino porque no hay tiempo para recuperarse de una caída.

4. El costo de elegir mal

Un fondo de emergencia de 4 800 000 durante 5 años, con inflación de 4,5 %:

Instrumento	Tasa nominal	Tasa real	Valor real a 5 años	Costo
Cuenta corriente	0,0 %	−4,31 %	3 851 000	−949 000
Cuenta de ahorro	1,8 %	−2,58 %	4 212 000	−588 000
Fondo de liquidez	4,2 %	−0,29 %	4 731 000	−69 000
Depósito a plazo	5,6 %	+1,05 %	5 057 000	+257 000

Mantener el fondo en cuenta corriente en lugar de un fondo de liquidez cuesta **880 000 pesos en cinco años** sin ninguna diferencia práctica de disponibilidad. Es la decisión de mayor retorno por minuto invertido de toda esta parte del programa.

5. La escalera de vencimientos

Problema: el depósito a plazo paga mejor pero inmoviliza. Solución: dividir el capital.

```
6 000 000 en cuatro depósitos de 1 500 000 a 3, 6, 9 y 12 meses
  → cada 3 meses vence uno; se renueva a 12 meses
  → tras un año: cuatro depósitos a 12 meses, uno venciendo cada trimestre
```

	Todo a la vista	Todo a 12 meses	Escalera
Tasa promedio	Baja	Alta	Media-alta
Liquidez	Total	Solo al año	Cada 3 meses
Riesgo de tasa	Alto	Concentrado en una fecha	Diversificado

La escalera es la misma técnica que un banco usa para calzar plazos en su libro de tesorería (Parte 10, clase 12). Aquí resuelve el mismo problema a otra escala.

6. Por qué fracasan los planes de ahorro

Los planes de ahorro fracasan por razones repetidas y previsibles. La tabla las recoge junto con la corrección que cada una admite.

Causa	Señal	Corrección
Se ahorra el remanente	El monto varía cada mes	Transferencia automática fija el día del ingreso
Monto demasiado ambicioso	Se abandona al segundo mes	Empieza en 5 % y sube 1 punto cada trimestre
Un solo saldo para todo	El ahorro se gasta en otra cosa	Cuentas separadas por propósito
Sin propósito nombrado	"Ahorrar por ahorrar"	Cada monto lleva nombre y fecha (clase 10)
Instrumento equivocado	Rescates frecuentes o pérdidas	Elige por horizonte, no por rentabilidad
No sube con el ingreso	Tasa de ahorro cae con los años	Regla del 50 % de cada aumento (clase 3)

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Rodrigo ahorra "lo que queda" hace tres años. Revisando sus cuentas encuentra: saldo promedio de 1 900 000 en cuenta corriente, ningún depósito, y tres intentos abandonados de ahorro. Ingreso 1 650 000, gasto 1 380 000.

Paso 1 — diagnóstico del fracaso.

```
excedente teórico   270 000/mes
ahorro efectivo en 3 años ≈ 1 900 000
ahorro esperado en 3 años = 270 000 × 36 = 9 720 000
brecha = 7 820 000 (80 % del ahorro potencial no ocurrió)
```

Causa identificada: sin transferencia automática y con un solo saldo, el excedente se absorbió en gasto no planificado.

Paso 2 — diseña el sistema.

```
día 30 (día de pago), transferencias automáticas:
  → fondo de emergencia        135 000   (cuenta de ahorro separada)
  → cuenta de irregulares       80 000   (cuenta separada)
  → meta "curso de posgrado"    55 000   (depósito programado)
  total automatizado           270 000
  disponible operativo       1 380 000 = exactamente su gasto
```

Paso 3 — reubica el saldo existente.

```
1 900 000 actuales:
  400 000  → colchón operativo (queda en cuenta corriente)
  1 500 000 → escalera de cuatro depósitos de 375 000 a 3, 6, 9 y 12 meses
```

Paso 4 — cuantifica la mejora. Con fondo de liquidez al 4,2 % frente a cuenta corriente al 0 %, sobre el fondo de emergencia que crecerá hasta 8 280 000 (6 meses de gasto):

```
rendimiento anual perdido si sigue en cuenta corriente ≈ 348 000
```

Paso 5 — proyecta a 24 meses.

Concepto	**En 24 meses**
Fondo de emergencia	3 240 000 + rendimiento ≈ 3 380 000
Cuenta de irregulares	Rotativa, cubre gastos anuales
Meta posgrado	1 320 000 + rendimiento ≈ 1 385 000
Escalera	1 500 000 + rendimiento ≈ 1 640 000
Total	**≈ 6 405 000**

Paso 6 — interpreta. Rodrigo no cambió su ingreso ni su gasto: cambió **la arquitectura**. El mismo excedente de 270 000 que durante tres años produjo 1,9 millones producirá 6,4 millones en dos años. La diferencia completa está en la automatización y en la separación de saldos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ahorra y el banco capta. La tabla enfrenta las dos lecturas, y muestra que la estabilidad del saldo importa a la entidad tanto como su tamaño.

Práctica personal	Equivalente institucional
Transferencia automática	Orden permanente / domiciliación (producto de captación)
Cuentas separadas por propósito	Subcuentas o "bolsillos" de la banca digital (Parte 14, clase 2)
Escalera de depósitos	Calce de plazos del libro de tesorería (Parte 10, clase 12)
Fondo de liquidez	Fondo mutuo de money market (Parte 8, clase 5)
Elegir por horizonte	Perfilamiento de inversión obligatorio (Parte 8, clase 1)

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar el sistema completo de tres destinos con montos, fechas e instrumentos. Lo que se evalúa no es cuánto se ahorra sino si el sistema funciona sin que nadie tenga que acordarse.

En `labs/lab-03.md`, sección de ahorro:

1. Diagnostica por qué fracasó tu último intento de ahorro usando la tabla de causas.
2. Diseña tu sistema de tres destinos con montos y fechas concretas.
3. Compara el valor real a 5 años de tu fondo en cuatro instrumentos distintos.
4. Construye una escalera de vencimientos con tu saldo actual.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se manifiestan meses después de empezar. Las causas están en el diseño: un solo saldo para todo, transferencia a fin de mes o instrumento con liquidez que no corresponde al propósito.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El ahorro varía cada mes	Se ahorra el remanente	Transferencia automática fija el día del ingreso.
El fondo de emergencia se gasta en metas	Un solo saldo para todo	Cuentas separadas por propósito.
El ahorro pierde valor	Instrumento con tasa real negativa	Compara la tasa real, no la nominal.
Se rescata un fondo con pérdida	Horizonte y riesgo desalineados	Menos de 2 años: sin riesgo de mercado.
El plan se abandona	Meta inicial demasiado alta	Empieza en 5 % y escala gradualmente.
La tasa de ahorro cae con los años	No escaló con el ingreso	50 % de cada aumento va a ahorro o deuda.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la automatización supera a la disciplina como mecanismo de ahorro?
2. ¿Cuánto cuesta en cinco años mantener un fondo de emergencia en cuenta corriente?
3. ¿Qué instrumento corresponde a un horizonte de 18 meses y por qué?
4. Explica cómo funciona una escalera de vencimientos y qué problema resuelve.
5. Nombra tres causas de fracaso de un plan de ahorro y su corrección respectiva.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-06/`:

- el diagnóstico de tu intento de ahorro anterior;
- el diseño de tu sistema de tres destinos con montos, fechas e instrumentos;
- la comparación de valor real a 5 años en cuatro instrumentos;
- tu escalera de vencimientos diseñada y su calendario de renovaciones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Thaler, R. y Benartzi, S. (2004). "Save More Tomorrow: Using Behavioral Economics to Increase Employee Saving". *Journal of Political Economy*, 112(S1). Efecto medido de la automatización y la escalada del ahorro.
- Madrian, B. y Shea, D. (2001). "The Power of Suggestion: Inertia in 401(k) Participation and Savings Behavior". *Quarterly Journal of Economics*. Evidencia sobre opciones por defecto.
- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: instrumentos de ahorro y selección por horizonte.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: instrumentos del mercado monetario y escaleras de vencimiento.
- OECD (2020). *Recommendation on Financial Literacy*. OCDE. Automatización como recomendación de política pública.
- Verificación local: compara las tasas efectivamente ofrecidas por cuentas de ahorro, fondos de liquidez y depósitos en tu mercado, y contrástalas con la inflación vigente.

Clase 07 · Fondo de emergencia

🎯 Propósito

Dimensionar, construir y proteger el instrumento que separa un imprevisto de una crisis. El fondo de emergencia es la decisión financiera con mejor relación entre esfuerzo y resultado de toda la parte: no genera rentabilidad, y evita el crédito caro que destruye años de ahorro. Esta clase define cuánto, dónde y bajo qué reglas de uso.

El sistema de ahorro de la clase anterior separaba tres destinos. Esta clase desarrolla el segundo, que es el único cuyo objetivo no es crecer sino estar disponible. El fondo de emergencia es la pieza que evita que un problema de ingreso se convierta en una deuda cara, y por eso va antes que cualquier inversión.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Dimensionar** tu fondo con un método que considere tu perfil de riesgo real, no una regla fija.
2. **Elegir** el instrumento correcto equilibrando liquidez y tasa real.
3. **Definir** por escrito qué es y qué no es una emergencia.
4. **Construir** el fondo por etapas con hitos verificables.
5. **Cuantificar** el retorno del fondo como costo de crédito evitado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos dimensionan el fondo y los tres últimos gobiernan su uso. La **regla de uso escrita** es la que más gente omite y la que decide si el fondo sigue existiendo al año siguiente: sin un criterio previo de qué es una emergencia, cualquier gasto lo parece.

Concepto	Comprensión verificable
`fondo de emergencia`	Reserva líquida destinada exclusivamente a eventos imprevistos que afectan ingreso o gasto.
`meses de cobertura`	`fondo / gasto mensual esencial`. Se mide en tiempo, no en pesos.
`gasto esencial`	Base del cálculo. No es el gasto total: es lo que se sigue pagando en una crisis.
`perfil de riesgo personal`	Combinación de estabilidad de ingreso, concentración, dependientes y coberturas. Determina los meses necesarios.
`regla de uso`	Definición escrita, previa, de qué califica como emergencia. Sin ella el fondo se erosiona.
`retorno implícito`	Costo del crédito que el fondo evita. Un fondo que evita una tarjeta al 40 % "rinde" 40 %.
`reposición`	Obligación de restituir el fondo tras usarlo, con prioridad sobre cualquier meta.

🧠 Modelo mental

El fondo de emergencia no es una inversión: es un **seguro autofinanciado**.

```
sin fondo:   imprevisto de 1 500 000 → tarjeta al 3,2 % mensual
             → 24 meses pagando → costo total ≈ 2 080 000
con fondo:   imprevisto de 1 500 000 → se paga → se repone en 10 meses
             → costo total = 1 500 000 + rendimiento no percibido ≈ 1 530 000
```

La diferencia de **550 000** es el "rendimiento" del fondo en un solo evento. Medido así, es el activo de mayor retorno ajustado por riesgo que tendrás.

📖 Desarrollo

1. Dimensionar según perfil, no según regla fija

La recomendación genérica de "3 a 6 meses" es un punto de partida. El método correcto suma factores:

Factor	Situación	Meses a sumar
Base	Cualquier persona	3
Estabilidad del ingreso	CV > 0,25 (clase 2)	+2
Concentración	Una sola fuente de ingreso	+1
Dependientes	Personas a cargo	+1
Seguro de salud	Cobertura baja o inexistente	+1
Deuda	Carga financiera > 30 %	+1
Empleabilidad	Sector con reinserción lenta	+1
Segundo ingreso en el hogar	Pareja con ingreso estable	−1

Ejemplos:

```
empleado con contrato indefinido, sin dependientes, pareja con ingreso:
  3 + 0 + 1 − 1 = 3 meses

independiente con CV 0,50, dos hijos, sin seguro complementario:
  3 + 2 + 1 + 1 + 1 = 8 meses
```

2. Sobre qué base se calcula

Gasto esencial, no gasto total. En una crisis, el gasto discrecional cae de inmediato:

Categoría	Gasto normal	Gasto en crisis
Vivienda	620 000	620 000
Alimentación	380 000	300 000
Servicios básicos	96 000	90 000
Transporte	145 000	80 000
Salud	110 000	110 000
Cuotas de deuda	195 000	195 000
Ocio y personal	302 000	0
Total	**1 848 000**	**1 395 000**

Con 5 meses de cobertura: `1 395 000 × 5 = 6 975 000`, no `1 848 000 × 5 = 9 240 000`. La diferencia de 2,3 millones es la que hace la meta alcanzable en lugar de desalentadora.

3. Dónde ponerlo

El instrumento del fondo se elige por disponibilidad y no por rendimiento, porque un fondo que tarda cinco días en liquidarse no sirve para lo que existe. La tabla compara las opciones en esa dimensión.

Requisito	Peso	Por qué
Disponible en ≤ 48 horas	Crítico	Una emergencia no espera un vencimiento
Sin riesgo de capital	Crítico	No puede valer menos justo cuando se necesita
Separado de la cuenta operativa	Alto	Si se ve, se gasta
Tasa real lo menos negativa posible	Medio	Preserva el poder de compra

Instrumento típico: **fondo mutuo de liquidez o cuenta de ahorro remunerada**, en una institución distinta de la cuenta operativa si eso reduce la tentación. Lo que **no** califica: acciones, fondos accionarios, criptoactivos, depósitos a plazo largo, ni el cupo disponible de una tarjeta de crédito —que es deuda, no fondo.

4. La regla de uso escrita

La regla se escribe antes de necesitarla, cuando todavía se puede pensar con calma. El formato siguiente es el mínimo que funciona.

```
ES emergencia:
  · pérdida o reducción involuntaria de ingreso
  · gasto de salud no cubierto
  · reparación indispensable de vivienda o vehículo de trabajo
  · viaje imprevisto por enfermedad o fallecimiento de un familiar directo

NO ES emergencia:
  · oportunidad de compra o promoción
  · vacaciones, celebraciones, regalos
  · adelanto de una meta planificada
  · gasto irregular previsible (para eso está la cuenta de irregulares, clase 3)
  · inversión "que no puede esperar"
```

La cuarta línea de la lista negativa es la que más fondos destruye: los gastos previsibles no son emergencias, y confundirlos vacía el fondo justo antes de que ocurra una de verdad.

5. Construcción por etapas

Reunir seis meses de gasto de golpe desanima y se abandona. Construirlo por etapas, con un objetivo alcanzable primero, es lo que hace que se termine.

Etapa	Meta	Prioridad relativa	Hito
1	500 000	Antes de cualquier abono extra a deuda	Cubre el imprevisto pequeño típico
2	1 mes de gasto esencial	Alterna con pago de deuda cara	Autonomía mínima
3	3 meses	Después de extinguir deuda al 25 %+	Zona de seguridad básica
4	Meses según perfil	Antes de invertir a largo plazo	Fondo completo

El orden importa. La secuencia recomendada por la evidencia es: **etapa 1 → extinguir deuda muy cara → etapas 2 a 4 → invertir**. Atacar la deuda al 40 % con un fondo de cero es correr el riesgo de volver a endeudarse al primer imprevisto; construir 6 meses de fondo mientras se paga 40 % de interés es regalar dinero.

6. El retorno implícito

Un fondo de emergencia parece rendir poco, y el cálculo cambia cuando se compara con lo que evita: el crédito de consumo que habría hecho falta sin él. El cálculo siguiente cuantifica ese retorno implícito.

```
retorno del fondo = costo del crédito evitado − rendimiento no percibido
```

Para un fondo de 6 000 000 que a lo largo de 5 años evita tres eventos financiados con tarjeta al 36 % anual:

```
crédito evitado            ≈ 4 200 000 de intereses
rendimiento no percibido   ≈ 6 000 000 × (8 % − 4,2 %) × 5 = 1 140 000
retorno neto del fondo     ≈ 3 060 000
```

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Familia Núñez: dos ingresos (uno estable de 1 300 000, uno variable con CV 0,30 y promedio 700 000), dos hijos, gasto total 1 750 000, gasto esencial 1 320 000, cuota de crédito de consumo 240 000 al 22 % anual, saldo 3 100 000. Fondo actual: 350 000.

Paso 1 — dimensiona.

```
base                                3
CV > 0,25 en el segundo ingreso    +2
concentración (dos fuentes)         0
dependientes                       +1
seguro de salud adecuado            0
carga financiera 240 000/2 000 000 = 12 %   0
segundo ingreso estable en el hogar  −1
                              total 5 meses

meta = 1 320 000 × 5 = 6 600 000
```

Paso 2 — define la secuencia. Con excedente de 250 000 mensuales:

Fase	Destino	Monto	Duración
1	Fondo hasta 500 000	150 000 faltantes	1 mes
2	Extinguir crédito de consumo	3 100 000	13 meses aportando 250 000 extra
3	Fondo hasta 6 600 000	6 100 000	13 meses con 490 000 (250 000 + los 240 000 de la cuota liberada)

Paso 3 — verifica la decisión de la fase 2. ¿Conviene pagar el crédito al 22 % antes de completar el fondo?

```
costo de la deuda      22,0 % anual
rendimiento del fondo   4,2 % anual
diferencial            17,8 % anual a favor de pagar la deuda
```

Sí conviene, **con la condición** de mantener los 500 000 de la fase 1 como colchón. Sin ese colchón, un imprevisto durante los 13 meses obligaría a tomar deuda nueva, probablemente más cara.

Paso 4 — línea de tiempo total.

```
mes 1        fondo 500 000
mes 2–14     crédito extinguido (ahorro de intereses ≈ 430 000)
mes 15–27    fondo completo 6 600 000
```

Paso 5 — cuantifica el beneficio.

```
intereses ahorrados por prepago         ≈ 430 000
costo de crédito evitado a futuro (est.) ≈ 1 800 000 en 5 años
tiempo total                              27 meses
```

Paso 6 — interpreta. La familia queda, a los 27 meses, sin deuda de consumo y con cinco meses de autonomía. Y el hallazgo relevante es de secuencia: **completar primero el fondo entero habría costado 430 000 adicionales en intereses; pagar primero toda la deuda sin colchón habría expuesto a la familia durante 13 meses**. La respuesta correcta no era ninguno de los dos extremos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un colchón y el banco ve un cliente que no va a caer en mora. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué la existencia del fondo mejora las condiciones de todo lo demás.

Concepto personal	Equivalente bancario	Parte
Fondo de emergencia	Colchón de activos líquidos de alta calidad	11, clase 4
Meses de cobertura	Ratio de cobertura de liquidez (LCR)	11, clase 4
Regla de uso escrita	Política de uso del colchón aprobada por el directorio	11, clase 12
Reposición obligatoria	Plan de restauración post-estrés	11, clase 14
Cupo de tarjeta como "fondo"	Línea comprometida de terceros: no computa como liquidez propia	11, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide dimensionar el fondo con el gasto esencial propio y escribir la regla de uso. Escribir la regla es la parte del ejercicio que cuesta, porque obliga a decidir de antemano qué situaciones no van a contar como emergencia.

En `labs/lab-04.md`:

1. Dimensiona tu fondo con la tabla de factores y justifica cada punto sumado.
2. Calcula tu gasto esencial en escenario de crisis.
3. Escribe tu regla de uso con al menos cuatro casos afirmativos y cinco negativos.
4. Diseña tu plan por etapas con fechas y decide el orden frente a tu deuda más cara.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen fondos que existen sobre el papel y no cuando hacen falta. Las causas son dos: instrumento sin liquidez suficiente o ausencia de regla de uso.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La meta parece inalcanzable	Se calculó sobre el gasto total	Usa el gasto esencial de crisis.
El fondo se agota en gastos previsibles	No hay regla de uso escrita	Define y firma la regla antes de constituir el fondo.
El fondo está invertido en acciones	Confusión entre fondo e inversión	El fondo no busca rentabilidad: busca disponibilidad.
Se considera el cupo de la tarjeta como fondo	Confusión entre liquidez y crédito disponible	Un cupo es deuda potencial, no un activo.
Se paga toda la deuda sin colchón	Secuencia mal ordenada	Constituye primero un colchón mínimo.
El fondo no se repone tras usarlo	Falta regla de reposición	La reposición tiene prioridad sobre toda meta.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el fondo se calcula sobre el gasto esencial y no sobre el gasto total?
2. Aplica la tabla de factores a tu caso y justifica el resultado.
3. ¿Por qué el cupo disponible de una tarjeta no es un fondo de emergencia?
4. ¿En qué orden atacarías una deuda al 30 % y la construcción del fondo, y por qué?
5. ¿Cómo se calcula el retorno implícito de un fondo de emergencia?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-07/`:

- el dimensionamiento con la tabla de factores justificada;
- tu gasto esencial de crisis calculado por categoría;
- tu regla de uso escrita y firmada con fecha;
- el plan por etapas con fechas y la justificación de la secuencia frente a tu deuda.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: reservas de liquidez personal.
- Keown, A. (2019). *Personal Finance: Turning Money into Wealth* (8.ª ed.). Pearson. Capítulo 5: dimensionamiento del fondo de emergencia.
- Morduch, J. y Schneider, R. (2017). *The Financial Diaries*. Princeton University Press. Frecuencia real de shocks de ingreso y gasto en hogares.
- Federal Reserve Board (2024). *Report on the Economic Well-Being of U.S. Households (SHED)*. Datos sobre capacidad de los hogares para enfrentar un gasto imprevisto.
- Consumer Financial Protection Bureau (2015). *Financial Well-Being Scale*. CFPB. Relación entre reservas líquidas y bienestar financiero medido.
- Verificación local: verifica el plazo real de rescate del instrumento que elijas; algunos fondos liquidan en 24 horas y otros en cinco días hábiles.

Clase 08 · Deuda buena, deuda mala y costo total

🎯 Propósito

Reemplazar el juicio moral sobre la deuda por un criterio técnico. No existe deuda "buena" o "mala" en abstracto: existe deuda cuyo costo es menor que el beneficio que produce, y deuda cuyo costo excede cualquier beneficio posible. Esta clase entrega el criterio, el método para calcular el costo total real, y las dos estrategias probadas para salir de un conjunto de deudas.

Con el fondo de emergencia en su sitio, esta clase entra en la otra cara de las finanzas personales. Y lo hace con un criterio y no con una opinión: la deuda no se clasifica por su nombre ni por su tamaño, sino por lo que financia y por lo que cuesta de verdad, que casi nunca es la tasa publicada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** cualquier deuda por su costo efectivo y por el destino de los fondos.
2. **Calcular** el costo total de una deuda incluyendo seguros, comisiones y plazo.
3. **Comparar** las estrategias avalancha y bola de nieve con números propios.
4. **Decidir** entre prepagar deuda e invertir con un criterio defendible.
5. **Evaluar** si un refinanciamiento mejora o empeora tu posición.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Las cuatro primeras entradas clasifican la deuda y las tres últimas son estrategias para salir de ella. El **costo efectivo** es el concepto que hace posible todo lo demás: comparar dos créditos por su tasa nominal es comparar cosas distintas, y solo el costo efectivo los pone en la misma escala.

Concepto	Comprensión verificable
`costo efectivo`	Tasa que iguala lo recibido con todos los pagos. Incluye comisiones y seguros; es la única cifra comparable.
`deuda productiva`	Financia un activo que genera ingreso o aprecia por sobre el costo del crédito.
`deuda de consumo`	Financia gasto. No es necesariamente mala; es mala cuando su costo supera lo que aporta.
`deuda tóxica`	Costo efectivo alto y saldo que no baja: rotativos, avances en efectivo, refinanciamientos sucesivos.
`avalancha`	Pagar primero la deuda de mayor tasa. Matemáticamente óptima.
`bola de nieve`	Pagar primero la deuda de menor saldo. Subóptima en pesos, superior en adherencia.
`consolidación`	Reunir varias deudas en una. Mejora solo si baja el costo efectivo **y** no libera cupo que se vuelva a usar.

🧠 Modelo mental

La única pregunta que define si una deuda tiene sentido:

```
¿el beneficio que produce supera el costo efectivo de obtenerla?

hipotecario al 4,5 %  → sustituye arriendo, activo apreciable      → normalmente sí
estudios al 6 %       → aumenta capital humano (clase 1)           → normalmente sí
automotriz al 12 %    → depende: ¿es herramienta de trabajo?       → depende
consumo al 22 %       → depende del destino y de la alternativa    → rara vez
tarjeta rotativa 40 % → ningún consumo produce 40 % de beneficio   → no
```

La última línea no es una opinión: es aritmética. Ningún bien de consumo se aprecia al 40 % anual.

📖 Desarrollo

1. El costo efectivo, no la tasa publicada

Una deuda de 3 000 000 a 24 meses "al 1,3 % mensual":

```
cuota base (1,3 %)                      146 900
seguro de desgravamen                     4 800
seguro de cesantía                        6 200
cuota total                             157 900
comisión de apertura (financiada)        55 000
```

Con esos tres componentes sobre la mesa, la comparación entre lo que se recibe y lo que se paga deja ver la distancia entre la tasa publicada y la que realmente se soporta.

```
recibido efectivamente        3 000 000
pagos totales                 3 789 600
tasa que iguala ambos         1,79 % mensual → 23,7 % efectivo anual
tasa publicada                1,30 % mensual → 16,8 % efectivo anual
```

La brecha es de 6,9 puntos porcentuales. Comparar ofertas por la tasa publicada ordena mal las opciones en la mayoría de los casos reales. El número que se compara es siempre el costo efectivo sobre lo recibido.

2. Matriz de clasificación

La clasificación cruza dos preguntas —qué financia y cuánto cuesta— porque ninguna de las dos basta por separado. Una deuda barata para financiar consumo y una deuda cara para financiar formación caen en casillas distintas y admiten decisiones distintas.

	Costo bajo (< 10 %)	**Costo medio (10–20 %)**	**Costo alto (> 20 %)**
Genera ingreso o valor	Óptima: hipotecario, estudios	Aceptable: herramienta de trabajo	Revisar: el costo se come el beneficio
Consumo duradero	Aceptable	Evaluar alternativas	Evitar
Consumo corriente	Evitar	Evitar	**Tóxica**

3. Avalancha frente a bola de nieve

Situación: cuatro deudas, 400 000 mensuales disponibles para pagarlas.

Deuda	**Saldo**	**Tasa anual**	**Cuota mínima**
Tarjeta A	1 200 000	38 %	60 000
Tarjeta B	350 000	42 %	25 000
Consumo	2 800 000	21 %	140 000
Automotriz	4 100 000	13 %	155 000

Sobre esa cartera concreta, el primer paso de cualquiera de las dos estrategias es el mismo: cubrir los mínimos y ver cuánto queda para atacar.

```
mínimos totales = 380 000 → excedente para atacar = 20 000...
```

En realidad el excedente disponible declarado es de 400 000 sobre los mínimos, es decir 780 000 en total. Aplicando ambas estrategias:

Estrategia	Orden de ataque	Meses hasta liquidar todo	Intereses totales
Avalancha	B (42 %) → A (38 %) → Consumo (21 %) → Auto (13 %)	17	1 148 000
Bola de nieve	B (350 K) → A (1,2 M) → Consumo (2,8 M) → Auto (4,1 M)	17	1 148 000

En este caso **coinciden**, porque la deuda más pequeña es también la más cara. Cuando no coinciden, la diferencia típica es de 3 % a 8 % en intereses totales:

```
si la deuda menor fuera la automotriz (13 %):
  avalancha     intereses 1 148 000
  bola de nieve intereses 1 232 000   → +84 000 (+7,3 %)
```

Criterio de elección: avalancha si has sostenido planes antes; bola de nieve si has abandonado planes de pago antes. La evidencia conductual muestra que la tasa de abandono es menor con bola de nieve, y un plan abandonado cuesta más que 84 000.

4. Prepagar frente a invertir

La pregunta de si conviene prepagar una deuda o invertir el dinero tiene una respuesta aritmética antes que una respuesta de criterio, y el cálculo siguiente la produce.

```
prepagar rinde, garantizado y libre de impuestos, la tasa efectiva de la deuda
invertir rinde, sujeto a riesgo e impuestos, el retorno esperado del instrumento
```

Costo de la deuda	Retorno esperado de inversión	Decisión
38 %	8 %	Prepagar, sin discusión
21 %	8 %	Prepagar
13 %	8 %	Prepagar
4,5 % (hipotecario)	8 % esperado	Depende del perfil de riesgo y del horizonte

Regla práctica defendible: **prepaga toda deuda cuyo costo efectivo supere el retorno real esperado de tu alternativa de inversión más conservadora**. Para casi cualquier persona, eso significa prepagar todo lo que esté sobre el 10 % antes de invertir un peso.

Excepción que hay que respetar: mantener siempre el colchón mínimo del fondo de emergencia (clase 7).

5. Refinanciamiento: cuándo mejora y cuándo no

Un refinanciamiento mejora la posición solo si se cumplen las tres condiciones:

```
1. el costo efectivo nuevo es menor que el actual
2. el plazo no se alarga tanto que el interés total suba
3. el cupo liberado NO se vuelve a usar
```

Ejemplo del caso frecuente:

```
actual         saldo 2 800 000, cuota 140 000, 24 meses restantes, 21 % → interés total 560 000
refinanciado   saldo 2 800 000, cuota  95 000, 48 meses,           18 % → interés total 1 060 000
```

La cuota baja 45 000 y el interés total **sube 500 000**. Puede ser la decisión correcta si el objetivo es evitar la mora, y es una decisión incorrecta si se presenta como un ahorro. La condición 3 es la que más se incumple: si tras consolidar las tarjetas se vuelven a usar, la deuda total se duplica en menos de un año.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Isabel tiene tres deudas y 320 000 mensuales de excedente sobre los mínimos.

Deuda	Saldo	Tasa efectiva anual	Cuota mínima
Tarjeta	1 850 000	39,5 %	92 000
Avance en efectivo	620 000	44,0 %	48 000
Consumo	3 400 000	19,8 %	168 000

Le ofrecen consolidar todo en un crédito de 5 870 000 a 48 meses con costo efectivo de 24,5 %.

Paso 1 — evalúa la oferta de consolidación.

```
cuota consolidada = 5 870 000 × i(1+i)^48/((1+i)^48−1),  i = 0,245/12 ≈ 0,018525
(1,018525)^48 = 2,41627
cuota = 5 870 000 × 0,018525 × 2,41627/1,41627 = 185 500
interés total = 185 500 × 48 − 5 870 000 = 3 034 000
```

Paso 2 — evalúa la avalancha sin consolidar. Pagos: mínimos (308 000) + excedente (320 000) = 628 000 mensuales, atacando primero el avance al 44 %.

Fase	Deuda atacada	Meses	Saldo restante al terminar
1	Avance (44 %)	3	Tarjeta 1 813 000; Consumo 3 292 000
2	Tarjeta (39,5 %)	6	Consumo 3 048 000
3	Consumo (19,8 %)	5	0
	Total	**14**	Interés total ≈ **905 000**

Paso 3 — compara.

Estrategia	Meses	Interés total	Cuota mensual
Avalancha sin consolidar	14	905 000	628 000
Consolidación a 48 meses	48	3 034 000	185 500

Paso 4 — el hallazgo. La consolidación **triplica el interés** y extiende la deuda de 14 a 48 meses. Es la opción que reduce la cuota mensual en 442 000, y esa es toda su virtud.

Paso 5 — decide según la restricción real.

```
si Isabel PUEDE pagar 628 000/mes → avalancha, sin duda
si NO puede pagar más de 300 000  → la consolidación evita la mora, y es correcta
si puede pagar 450 000            → consolida y abona extra:
                                    con cuota de 450 000 el crédito consolidado
                                    se extingue en ~15 meses e interés ≈ 900 000
```

Paso 6 — la condición innegociable. En cualquier escenario con consolidación, las tarjetas y el avance deben **cerrarse o reducir su cupo a cero** el mismo día. Sin esa condición, la probabilidad de volver a la situación inicial en 18 meses es alta, y entonces Isabel tendría la deuda consolidada **más** la nueva.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una cuota y el banco ve una colocación con su margen. La tabla enfrenta las dos lecturas, y muestra por qué el producto más rentable para la entidad suele ser el más caro para quien lo usa.

Situación del cliente	Lectura del banco	Parte
Consolida y vuelve a usar el cupo	Deterioro del perfil; alerta de sobreendeudamiento	9, clase 6
Prepaga sistemáticamente	Menor ingreso futuro por ese cliente, mejor riesgo	9, clase 15
Refinancia por dificultad de pago	Reestructuración: puede exigir mayor provisión	9, clase 14
Solicita costo efectivo por escrito	Cliente informado; derecho reconocido	4, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide ordenar una cartera de deudas por los dos métodos —avalancha y bola de nieve— y comparar el resultado. La avalancha siempre gana en dinero y no siempre en probabilidad de completarse: esa tensión es lo que el ejercicio pone sobre la mesa.

En `labs/lab-04.md`, sección de deuda:

1. Inventaría todas tus deudas con saldo, tasa efectiva, cuota y garantía.
2. Calcula el costo efectivo real de una de ellas incluyendo seguros y comisiones.
3. Simula avalancha y bola de nieve con tus números y compara meses e intereses.
4. Evalúa una oferta de consolidación real contra tu plan de avalancha.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen cuando la deuda deja de bajar aunque se pague puntualmente. Las causas son casi siempre el costo efectivo mal medido o una consolidación que alargó el plazo sin bajar el costo total.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se elige la oferta de menor tasa publicada	No se calculó el costo efectivo	Compara siempre costo efectivo sobre lo recibido.
La consolidación "ahorra" y el interés sube	Se miró la cuota, no el total	Compara interés total y plazo, no solo la cuota.
Tras consolidar la deuda total creció	No se cerró el cupo liberado	Cierre o reducción de cupo el mismo día, por escrito.
Se invierte teniendo deuda al 30 %	Se comparó con el retorno nominal esperado	Prepagar rinde la tasa de la deuda, garantizado.
El plan de pago se abandona a los dos meses	Estrategia sin logros visibles	Considera bola de nieve por adherencia.
Se prepaga todo y no queda colchón	Secuencia mal ordenada	Mantén el colchón mínimo del fondo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la tasa publicada no sirve para comparar dos ofertas de crédito?
2. Define deuda tóxica con un criterio técnico, no moral.
3. ¿Cuándo la bola de nieve es preferible a la avalancha pese a costar más?
4. ¿Qué tres condiciones debe cumplir un refinanciamiento para mejorar tu posición?
5. Tienes deuda al 15 % y una inversión que espera 9 %. ¿Qué haces y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-08/`:

- el inventario completo de tus deudas con costo efectivo calculado;
- la simulación comparada de avalancha y bola de nieve;
- la evaluación de una oferta de consolidación real con las tres condiciones verificadas;
- tu plan de salida con fecha objetivo y una conclusión de 250 palabras.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 5 y 6: crédito de consumo y costo efectivo.
- Gitman, L., Joehnk, M. y Billingsley, R. (2020). *Personal Financial Planning* (14.ª ed.). Cengage. Capítulo 6: gestión de la deuda personal.
- Gal, D. y McShane, B. (2012). "Can Small Victories Help Win the War? Evidence from Consumer Debt Management". *Journal of Marketing Research*. Evidencia empírica a favor de la bola de nieve por adherencia.
- Amar, M. et al. (2011). "Winning the Battle but Losing the War: The Psychology of Debt Management". *Journal of Marketing Research*. Sesgo de pago de deudas pequeñas.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares sobre divulgación del costo total del crédito.
- Verificación local: exige por escrito el costo total del crédito (en Chile, la carga anual equivalente) antes de firmar; es un derecho reconocido en la mayoría de las jurisdicciones.

Clase 09 · Patrimonio y balance personal

🎯 Propósito

Construir el balance personal con el mismo rigor con que se construye el de una empresa, y usarlo como el indicador de largo plazo que realmente mide el progreso. El excedente mensual mide el mes; el patrimonio neto mide la trayectoria. Esta clase enseña a valorar activos con honestidad, a clasificarlos por lo que producen y a leer la evolución del patrimonio como un diagnóstico.

Las clases 1 a 8 trabajaron sobre flujos: lo que entra, lo que sale y lo que se debe. Esta cierra con la foto, que es lo que queda. El balance personal es además la primera aparición en el programa de la lógica contable que la Parte 5 desarrolla en profundidad, y conviene reconocerla ya aquí.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un balance personal con criterios de valoración declarados.
2. **Distinguir** activos productivos, de uso y especulativos.
3. **Calcular** los cuatro ratios patrimoniales y su evolución.
4. **Evitar** los tres errores de valoración que inflan un balance personal.
5. **Fijar** una meta de patrimonio con hitos verificables por edad.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos clasifican los activos por su función, que es lo único que importa para decidir. El **activo de uso** es la categoría que más balances infla: la casa en la que se vive es un activo real y no produce ingreso, y confundir las dos cosas produce una sensación de patrimonio que no se puede gastar.

Concepto	Comprensión verificable
`balance personal`	Foto de activos y pasivos a una fecha determinada. Sin fecha, no es un balance.
`activo productivo`	Genera ingreso o se aprecia por encima de la inflación: inversiones, propiedad arrendada, negocio.
`activo de uso`	Presta un servicio y no genera ingreso: vivienda propia habitada, vehículo particular, muebles.
`activo especulativo`	Su valor depende de que otro pague más después, sin flujo asociado. Se declara como tal.
`criterio de valoración`	Regla usada para asignar valor. Debe ser conservadora, consistente y escrita.
`patrimonio neto`	`activos − pasivos`. Su **variación** importa más que su nivel.
`ratio de activos productivos`	`productivos / activos totales`. Predice la capacidad futura de generar ingreso sin trabajar.

🧠 Modelo mental

Dos personas con el mismo patrimonio neto pueden estar en situaciones opuestas:

```
Persona A: patrimonio 80 000 000 = casa 120 M − hipotecario 40 M
           activos productivos: 0
Persona B: patrimonio 80 000 000 = inversiones 60 M + casa 60 M − hipotecario 40 M
           activos productivos: 60 M
```

A tiene el 100 % de su patrimonio en un activo que no produce y que no puede vender parcialmente. B tiene 60 millones generando flujo. **El patrimonio neto no distingue: el ratio de activos productivos sí.** Por eso se miran juntos.

📖 Desarrollo

1. Criterios de valoración

Un balance vale lo que valen sus criterios de valoración, y por eso se declaran antes de poner cifras. La tabla recoge los que se usan aquí, cada uno con su límite.

Activo	Criterio correcto	Error frecuente
Cuentas y depósitos	Saldo a la fecha	—
Fondos e inversiones	Valor de mercado a la fecha	Usar el valor de compra
Vehículo	Valor de tasación o referencia de mercado	Usar el precio de compra
Vivienda	Tasación conservadora o transacciones comparables recientes	Usar el precio que "debería valer"
Fondo de pensiones	Saldo, declarado como no disponible	Omitirlo o tratarlo como líquido
Bienes personales	Valor de liquidación rápida (30–50 % del precio)	Valor de reposición
Negocio propio	Múltiplo conservador de utilidad o valor de activos netos	Valoración optimista sin base

Regla transversal: **valora como si tuvieras que vender en 60 días**. Un balance que solo sirve para sentirse bien no sirve para decidir.

2. Clasificación por función

Clasificar por función y no por tipo es lo que hace útil el balance: dos inmuebles idénticos pueden ser un activo productivo y un activo de uso según qué se haga con ellos.

```
PRODUCTIVOS        depósitos, fondos, acciones, bonos, propiedad arrendada, negocio
DE USO             vivienda habitada, vehículo particular, bienes personales
ESPECULATIVOS      criptoactivos, coleccionables, terrenos sin uso ni renta
NO DISPONIBLES     fondo de pensiones (hasta cumplir requisitos)
```

Esta clasificación no juzga: informa. Un activo de uso es legítimo y necesario; simplemente no produce flujo, y un balance compuesto solo por activos de uso significa que **todo el ingreso futuro depende de seguir trabajando**.

3. Los cuatro ratios

Cuatro ratios bastan para leer un balance personal, y los cuatro se calculan con las cifras que ya están. Añadir más no aporta y hace que no se revise ninguno.

```
1. patrimonio neto            = activos − pasivos
2. ratio de activos productivos = productivos / activos totales
3. razón de endeudamiento     = pasivos / activos
4. patrimonio / ingreso anual = patrimonio neto / (ingreso mensual × 12)
```

Referencias por edad para el cuarto ratio (orientativas, dependen fuertemente del contexto):

Edad	Patrimonio / ingreso anual	Lectura
30	0,5–1,0	En construcción
40	2,0–3,0	Consolidando
50	4,0–6,0	Preparando el retiro
60	8,0–10,0	Cerca de la independencia financiera

4. Los tres errores que inflan un balance

Un balance personal se infla casi siempre de las mismas tres maneras, y las tres son involuntarias. Reconocerlas es lo que permite comparar el propio balance con el de otro año sin engañarse.

```
1. valorar la vivienda propia al precio deseado
   → corrección: tasación o comparables reales, menos 5 % de costos de venta

2. incluir el fondo de pensiones sin separarlo
   → corrección: dos líneas de patrimonio, disponible y total

3. omitir pasivos contingentes (avales, cuotas de tarjeta no facturadas, deudas familiares)
   → corrección: sección de compromisos con monto y probabilidad
```

Los tres juntos pueden inflar un balance personal en un 40 % a 60 %, y el efecto práctico es tomar decisiones —endeudarse, invertir, cambiar de trabajo— sobre una posición que no existe.

5. La serie, no la foto

Un balance aislado dice poco; la serie de varios dice casi todo. La tabla muestra qué se mira cuando hay tres o cuatro fotos seguidas.

Fecha	Activos	Pasivos	Patrimonio	Variación	Ratio productivos
2024-12	28 400 000	12 100 000	16 300 000	—	18 %
2025-06	31 200 000	10 800 000	20 400 000	+25,2 %	24 %
2025-12	33 900 000	9 200 000	24 700 000	+21,1 %	31 %
2026-06	35 100 000	8 000 000	27 100 000	+9,7 %	34 %

Tres lecturas simultáneas: el patrimonio crece, la deuda baja de forma sostenida y el ratio de productivos mejora 16 puntos en 18 meses. La desaceleración del último semestre (+9,7 %) es la señal que merece investigación: ¿bajó el ahorro, subió el gasto, cayó el valor de un activo?

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Fernando, 42 años, ingreso 2 400 000 mensuales. Cree tener un patrimonio de 125 millones. Construyamos el balance con criterios correctos.

Paso 1 — activos con valoración honesta.

Activo	Valor declarado	Criterio correcto	Valor corregido	Tipo
Cuenta vista	850 000	Saldo	850 000	Productivo (bajo)
Depósito a plazo	4 200 000	Saldo	4 200 000	Productivo
Fondo mutuo	6 800 000	Valor de mercado	6 800 000	Productivo
Vivienda	95 000 000	Tasación 88 M − 5 % costos	83 600 000	De uso
Vehículo	12 000 000	Referencia de mercado	8 900 000	De uso
Fondo de pensiones	41 000 000	Saldo, no disponible	41 000 000	No disponible
Bienes personales	8 000 000	Liquidación rápida (40 %)	3 200 000	De uso
Criptoactivos	3 500 000	Valor de mercado	3 500 000	Especulativo
Total	**171 350 000**		**152 050 000**	

Paso 2 — pasivos, incluidos los olvidados.

Pasivo	Monto
Hipotecario (saldo)	38 400 000
Automotriz (saldo)	4 900 000
Tarjetas (saldo total)	2 700 000
Aval a un familiar (contingente, 100 % probable)	3 200 000
Total	**49 200 000**

Paso 3 — patrimonio en dos versiones.

```
patrimonio total       152 050 000 − 49 200 000 = 102 850 000
patrimonio disponible  (152 050 000 − 41 000 000) − 49 200 000 = 61 850 000
```

Fernando creía tener 125 millones. Tiene **102,8 millones** con criterios correctos, y **61,8 millones** efectivamente disponibles.

Paso 4 — los cuatro ratios.

```
patrimonio neto              102 850 000
ratio activos productivos    11 850 000 / 152 050 000 = 7,8 %
razón de endeudamiento       49 200 000 / 152 050 000 = 32,4 %
patrimonio / ingreso anual   102 850 000 / 28 800 000 = 3,57
```

Paso 5 — diagnóstico.

Ratio	Valor	Lectura
Patrimonio / ingreso	3,57	Adecuado para 42 años (rango 2,0–3,0)
Endeudamiento	32,4 %	Razonable
Activos productivos	**7,8 %**	**Crítico**

Paso 6 — interpreta. Fernando está mejor que el promedio en patrimonio y significativamente peor en composición: el 92 % de su patrimonio no produce nada. Si dejara de trabajar hoy, sus 11,85 millones productivos generarían unos 40 000 mensuales. Su plan de los próximos diez años no debería enfocarse en aumentar el patrimonio —que va bien— sino en **cambiar su composición**, dirigiendo el ahorro a activos productivos en lugar de a mejorar los de uso. Ese matiz es invisible mirando solo el patrimonio neto.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve lo que tiene y el banco ve garantías y capacidad de respaldo. La tabla enfrenta las dos lecturas de las mismas partidas.

Elemento personal	Uso bancario	Parte
Balance personal	Declaración de patrimonio en la solicitud de crédito	9, clase 2
Criterio de valoración	Tasación exigida por el banco, no la del cliente	9, clase 8
Pasivos contingentes	Avales informados en el sistema de deudores	9, clase 6
Activos productivos	Capacidad de repago alternativa a la renta	9, clase 5
Serie de patrimonio	Evolución del cliente en el modelo de comportamiento	9, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el balance con criterios declarados y calcular los cuatro ratios. La parte difícil no es sumar: es sostener el criterio de valoración cuando produce una cifra menor que la esperada.

En `labs/lab-05.md`:

1. Construye tu balance personal con criterio de valoración declarado por cada activo.

2. Clasifica cada activo como productivo, de uso, especulativo o no disponible.
3. Calcula los cuatro ratios y compáralos con las referencias por edad.
4. Registra el balance con fecha e inicia tu serie semestral.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen balances que suben sin que la situación haya mejorado. La causa está siempre en el criterio de valoración o en haber contado como productivo un activo de uso.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El patrimonio parece alto y no hay liquidez	Todo en activos de uso y previsionales	Presenta patrimonio disponible por separado.
El balance cambia mucho según quién lo haga	Criterios de valoración no declarados	Escribe el criterio junto a cada valor.
Se omiten avales y deudas familiares	Pasivos contingentes ignorados	Sección específica con monto y probabilidad.
Se valora el auto al precio de compra	Criterio incorrecto	Usa referencia de mercado a la fecha.
Solo se mira el patrimonio neto	Falta el ratio de productivos	Mide nivel **y** composición.
El balance se hace una vez	Es una foto sin serie	Repítelo cada seis meses y observa la variación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué dos personas con el mismo patrimonio neto pueden estar en situaciones opuestas?
2. ¿Cómo se valora correctamente una vivienda habitada en un balance personal?
3. ¿Qué son los pasivos contingentes y por qué su omisión distorsiona el balance?
4. ¿Qué mide el ratio de activos productivos y por qué importa más con la edad?
5. Un patrimonio crece 20 % semestral y luego 9 %. ¿Qué investigas?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-09/`:

- tu balance personal con criterio de valoración por activo y fecha;
- la clasificación por tipo de activo con el ratio de productivos;
- los cuatro ratios comparados con las referencias por edad;
- un plan de composición patrimonial a 5 años con hitos semestrales.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Gitman, L., Joehnk, M. y Billingsley, R. (2020). *Personal Financial Planning* (14.ª ed.). Cengage. Capítulo 2: construcción y análisis del balance personal.
- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: estados financieros personales y razones patrimoniales.
- Stanley, T. y Danko, W. (2010). *The Millionaire Next Door*. Taylor Trade. Relación patrimonio/ingreso por edad y su interpretación.
- IFRS Foundation. *Marco Conceptual para la Información Financiera*, capítulo 4: definiciones de activo, pasivo y patrimonio aplicables por analogía.
- Bodie, Z., Merton, R. y Cleeton, D. (2009). *Financial Economics* (2.ª ed.). Pearson. Balance del hogar y composición de activos en el ciclo de vida.
- Verificación local: usa tasaciones o referencias de mercado publicadas en tu país para vivienda y vehículos, y registra la fuente y fecha de cada valor.

Clase 10 · Metas SMART financieras

🎯 Propósito

Transformar deseos en objetivos ejecutables. "Quiero ahorrar más" no es una meta: no se puede medir, no tiene fecha y no genera ninguna acción concreta. Esta clase convierte intenciones en metas con monto, fecha, aporte mensual e instrumento asignado, y enseña a resolver el problema que aparece siempre: **hay más metas que dinero**.

El balance de la clase anterior dice dónde se está. Esta clase define hacia dónde, y lo hace con una exigencia concreta: una meta financiera que no tiene monto, fecha y aporte calculado no es una meta, es un deseo. La diferencia es que la primera se puede verificar cada trimestre y la segunda no.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Formular** metas financieras con los cinco criterios SMART aplicados a dinero.
2. **Calcular** el aporte mensual de cada meta ajustado por inflación.
3. **Priorizar** metas en competencia con un criterio explícito y defendible.
4. **Asignar** el instrumento correcto a cada meta según su horizonte.
5. **Monitorear** el avance y ajustar sin abandonar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos convierten un deseo en una cifra y los cuatro últimos deciden si esa cifra es alcanzable y con qué prioridad. La **alcanzabilidad** es la que produce las conversaciones difíciles: una meta cuyo aporte requerido supera el excedente disponible no es ambiciosa, es imposible, y conviene saberlo al definirla.

Concepto	Comprensión verificable
`meta SMART`	Específica, Medible, Alcanzable, Relevante y con Tiempo definido. En finanzas: monto, fecha e instrumento.
`monto objetivo`	Costo futuro de la meta, ajustado por inflación (Parte 1, clase 7).
`aporte requerido`	`A = VF · i/((1+i)^n − 1)`. La cuota de ahorro que la meta impone.
`alcanzabilidad`	Suma de aportes requeridos ≤ excedente disponible. Si no se cumple, la meta no es alcanzable: es un deseo.
`priorización`	Regla escrita para elegir cuando compiten. Sin ella se avanza poco en todas.
`horizonte`	Determina el instrumento (clase 6). Meta a 18 meses no va a renta variable.
`hito de control`	Punto intermedio verificable. Sin hitos, la desviación se detecta demasiado tarde.

🧠 Modelo mental

Una meta financiera bien formulada **se convierte automáticamente en una línea del presupuesto**:

```
deseo:  "quiero comprar un auto"
meta:   "reunir 9 200 000 para pie de auto en 30 meses,
         aportando 285 000 mensuales a un depósito programado,
         con hito de 4 600 000 en el mes 15"
```

La segunda formulación no requiere fuerza de voluntad al día siguiente: requiere una transferencia automática. Ese es el criterio de calidad de una meta.

📖 Desarrollo

1. SMART aplicado a dinero

El criterio SMART es genérico y aquí se concreta para metas de dinero, donde cada letra tiene una traducción exacta. La tabla la recoge.

Criterio	Pregunta	Ejemplo correcto
Specífica	¿Qué exactamente?	Pie del 20 % de un departamento de 78 000 000
Medible	¿Cuánto y cómo lo mido?	15 600 000 hoy; saldo del depósito programado
Alcanzable	¿Cabe en mi excedente?	Requiere 385 000/mes; mi excedente es 520 000 ✔
Relevante	¿Por qué esta y no otra?	Sustituye arriendo de 480 000 mensuales
Tiempo	¿Para cuándo?	36 meses, con hito a los 18 meses

Una meta que falla en "Alcanzable" no se descarta: **se reformula** cambiando monto, fecha o ambos.

2. Del monto de hoy al aporte mensual

Tres pasos, siempre en este orden:

```
1. costo futuro   = costo hoy × (1 + π)^n
2. aporte         = costo futuro × i / ((1+i)^n − 1)
3. verificación   = aporte × n vs. costo futuro (¿cuánto pone el rendimiento?)
```

Ejemplo: pie de 15 600 000 en 36 meses, inflación 4 %, rendimiento 0,45 % mensual.

```
1. costo futuro = 15 600 000 × (1,04)^3 = 17 548 000
2. aporte = 17 548 000 × 0,0045 / ((1,0045)^36 − 1)
   (1,0045)^36 = 1,175815 → aporte = 78 966 / 0,175815 = 449 143
3. aportado 449 143 × 36 = 16 169 148; rendimiento = 1 378 852 (7,9 %)
```

Sin ajustar por inflación el aporte calculado sería 399 300: **un 11 % menos**, y la meta quedaría corta en 1,9 millones justo el día que se necesita.

3. Priorizar metas en competencia

Situación normal: cinco metas, excedente para dos.

Meta	Monto	Plazo	Aporte req.	Urgencia	Impacto
Fondo de emergencia	6 600 000	24 m	262 000	Alta	Alto
Pie departamento	17 548 000	36 m	449 000	Media	Alto
Cambiar auto	9 200 000	30 m	285 000	Baja	Medio
Posgrado	4 800 000	18 m	258 000	Media	Alto
Viaje	2 400 000	12 m	195 000	Baja	Bajo
Total requerido			**1 449 000**		

Con excedente de 520 000, la suma requerida es casi el triple. El criterio de priorización, en orden:

```
1. metas de protección primero (fondo de emergencia, seguros)
2. metas que eliminan un gasto recurrente (pie de vivienda sustituye arriendo)
3. metas que aumentan el ingreso futuro (posgrado, capital humano)
4. metas de reposición (auto)
5. metas de disfrute (viaje)
```

Aplicado: fondo de emergencia (262 000) + posgrado (258 000) = 520 000. Las otras tres se posponen y **se les asigna fecha de reevaluación**, no se descartan.

4. Instrumento por horizonte

El instrumento se elige por el horizonte de la meta y no por el rendimiento que promete. La tabla los relaciona, y sirve igual para la meta de un año que para la de veinte.

Meta	Plazo	Instrumento	Justificación
Fondo de emergencia	Permanente	Fondo de liquidez	Disponibilidad inmediata
Posgrado	18 m	Depósito a plazo escalonado	Fecha conocida, sin riesgo de capital
Pie departamento	36 m	Depósito + fondo conservador	Horizonte medio, riesgo bajo
Auto	30 m	Depósito programado	Fecha flexible
Jubilación	25 años	Cartera diversificada (Parte 8)	Horizonte largo, tolera volatilidad

5. Hitos y ajuste

Una meta a cinco años sin puntos de control intermedios se descubre incumplida el último año, cuando ya no hay margen. Los hitos son lo que permite corregir a tiempo.

```
meta: 17 548 000 en 36 meses
  hito mes 12   →  5 620 000 esperado
  hito mes 24   → 11 550 000 esperado
  hito mes 36   → 17 548 000
```

Si en el mes 12 el saldo es 4 800 000 (85 % del hito), las opciones son tres y se eligen explícitamente:

Opción	Efecto	Cuándo
Aumentar el aporte a 486 000	Mantiene la fecha	Si el excedente lo permite
Extender a 40 meses	Mantiene el aporte	Si la fecha es flexible
Reducir la meta a 16 200 000	Mantiene aporte y fecha	Si el objetivo admite ajuste

Lo que **no** es una opción es no decidir: una meta sin ajuste tras un hito incumplido se abandona silenciosamente en unos tres meses.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Camila, 29 años, excedente de 430 000. Metas declaradas: fondo de emergencia (5 400 000), pie de departamento (14 000 000 en 4 años), viaje (1 800 000 en 15 meses) y cambio de auto (7 000 000 en 3 años). Inflación 4 %, rendimiento 0,45 % mensual.

Paso 1 — convierte cada deseo en meta SMART con aporte.

Meta	Costo hoy	Plazo	Costo futuro	Aporte requerido
Fondo emergencia	5 400 000	24 m	5 841 000	232 400
Pie departamento	14 000 000	48 m	16 375 000	305 800
Viaje	1 800 000	15 m	1 890 000	121 900
Auto	7 000 000	36 m	7 874 000	201 500
Total				**861 600**

Paso 2 — prueba de alcanzabilidad.

```
requerido 861 600  vs.  disponible 430 000
brecha −431 600 → el conjunto NO es alcanzable
```

Paso 3 — prioriza con el criterio escrito.

```
1. protección   → fondo de emergencia     232 400
2. gasto recurrente → pie departamento    305 800
3. reposición   → auto                    201 500
4. disfrute     → viaje                   121 900
```

Con 430 000: fondo completo (232 400) + 197 600 al pie de departamento.

Paso 4 — replantea la meta parcialmente financiada. Con 197 600 mensuales durante 48 meses:

```
VF = 197 600 × ((1,0045)^48 − 1)/0,0045 = 197 600 × 53,4 = 10 551 840
   vs. costo futuro 16 375 000 → alcanza el 64 %
```

Opciones honestas para Camila:

Opción	Resultado
Extender a 68 meses con 197 600	Alcanza la meta a los 34 años
Reducir el pie objetivo a 10 500 000 (13 % en vez de 20 %)	Mantiene 4 años, mayor crédito y mayor dividendo
Liberar 232 400 al mes 24 (fondo completo) y sumarlos	Alcanza ≈ 16 400 000 en 48 meses ✔

Paso 5 — la opción que funciona. La tercera. Al mes 24 el fondo de emergencia estará completo y esos 232 400 quedan libres:

```
meses 1–24   aporte al pie 197 600 → acumula 4 995 000
meses 25–48  aporte al pie 430 000 → acumula 11 425 000
total a los 48 meses ≈ 16 420 000 ✔ meta cumplida
```

Paso 6 — plan final con fechas.

```
mes 1–24    fondo emergencia 232 400 + pie 197 600
mes 25–48   pie 430 000
mes 49+     auto y viaje, reevaluados con los datos de ese momento
hitos de control: mes 12, 24, 36 y 44
```

Interpreta: Camila no renunció a ninguna meta; las **secuenció**. El hallazgo del ejercicio es que completar el fondo de emergencia no es un costo para las demás metas, sino la condición que las libera —y eso solo se ve al proyectar el flujo completo, no al mirar las metas por separado.

🏦 Del cliente al banco

El cliente define metas y el banco vende productos asociados a ellas. La tabla enfrenta las dos lecturas, y conviene tenerla presente porque el producto que se ofrece para una meta no siempre es el que le corresponde por horizonte.

Práctica personal	Equivalente institucional
Meta con monto, fecha e instrumento	Objetivo estratégico con indicador y plazo (Parte 15, clase 11)
Prueba de alcanzabilidad	Presupuesto de capital: proyectos vs. recursos disponibles
Priorización escrita	Criterios de asignación aprobados por comité
Hitos de control	Seguimiento trimestral del plan
Reformular en vez de abandonar	Revisión del plan estratégico ante desvío

🧪 Práctica

El laboratorio pide definir tres metas completas y comprobar si la suma de sus aportes cabe en el excedente. En la mayoría de los casos no cabe, y ahí empieza el ejercicio de verdad, que es priorizar con un criterio escrito.

En `labs/lab-05.md`, sección de metas:

1. Formula cinco metas propias con los cinco criterios SMART completos.
2. Calcula el costo futuro y el aporte requerido de cada una.
3. Ejecuta la prueba de alcanzabilidad y prioriza con criterio escrito.
4. Diseña el plan secuenciado con hitos y fechas de reevaluación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen al revisar las metas un año después. Las causas son siempre las mismas: no había monto, no había fecha o el aporte requerido nunca se calculó.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La meta queda corta al llegar la fecha	No se ajustó por inflación	`costo futuro = costo hoy × (1+π)^n`.
Se avanza poco en todas las metas	No hubo priorización	Prioriza con criterio escrito y secuencia.
La meta se abandona sin decisión	No había hitos ni plan de ajuste	Define hitos y las tres opciones de ajuste.
Meta a 12 meses en renta variable	Horizonte e instrumento desalineados	Corto plazo sin riesgo de capital.
"Ahorrar más" sigue en la lista	La meta no es específica ni medible	Reformula con monto, fecha e instrumento.
Todo el excedente a una sola meta	No se consideró el efecto de liberación	Proyecta el flujo completo: una meta terminada libera capacidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué convierte un deseo en una meta SMART financiera?
2. ¿Por qué omitir la inflación deja la meta corta y en qué proporción?
3. ¿Qué criterio usarías para priorizar entre un viaje y un fondo de emergencia, y por qué?
4. ¿Qué tres opciones existen ante un hito incumplido?
5. ¿Por qué completar una meta puede acelerar las demás?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-10/`:

- cinco metas formuladas con los cinco criterios SMART;
- la tabla de costo futuro y aporte requerido de cada una;
- la prueba de alcanzabilidad y la priorización con criterio escrito;
- el plan secuenciado con hitos, fechas de control y fechas de reevaluación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Doran, G. T. (1981). "There's a S.M.A.R.T. Way to Write Management's Goals and Objectives". *Management Review*, 70(11). Formulación original del criterio.
- Locke, E. y Latham, G. (2002). "Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation". *American Psychologist*. Evidencia sobre metas específicas y desempeño.
- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 1: definición de objetivos financieros por horizonte.
- Gitman, L., Joehnk, M. y Billingsley, R. (2020). *Personal Financial Planning* (14.ª ed.). Cengage. Capítulo 1: metas financieras y su traducción a planes de ahorro.
- Shefrin, H. y Thaler, R. (1988). "The Behavioral Life-Cycle Hypothesis". *Economic Inquiry*. Contabilidad mental aplicada a metas de ahorro.
- Verificación local: usa la inflación proyectada publicada por el banco central de tu país para el ajuste de metas, y registra la fecha de la proyección utilizada.

Clase 11 · Seguros y protección patrimonial

🎯 Propósito

Entender el seguro como una decisión financiera y no como un gasto impuesto. Un seguro transfiere un riesgo que no puedes absorber a cambio de un costo que sí puedes pagar. La pregunta correcta nunca es "¿es caro?", sino "¿puedo pagar la pérdida si ocurre?". Esta clase entrega el criterio de decisión, enseña a leer una póliza y a dimensionar coberturas sin sobreasegurar.

Las metas de la clase anterior suponen que el plan sigue su curso. Esta clase se ocupa de lo que lo interrumpe. Un seguro no es un producto de ahorro ni una inversión: es la transferencia de un riesgo que no se puede absorber, y ese criterio —no el precio— es el que decide qué se asegura y qué no.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** la matriz frecuencia–severidad para decidir qué asegurar y qué retener.
2. **Dimensionar** la cobertura de vida, salud, invalidez y bienes con métodos concretos.
3. **Leer** una póliza identificando deducible, exclusiones, carencias e infraseguro.
4. **Calcular** si un deducible mayor conviene según tu fondo de emergencia.
5. **Detectar** las coberturas duplicadas e innecesarias que se pagan sin saberlo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la mecánica del contrato y los cuatro últimos, las formas en que una cobertura falla justo cuando se necesita. El **infraseguro** es el más costoso y el menos conocido: asegurar por menos del valor real no reduce proporcionalmente la prima, reduce proporcionalmente la indemnización.

Concepto	Comprensión verificable
`prima`	Precio del seguro. Se compara contra la pérdida esperada y contra tu capacidad de absorberla.
`deducible`	Parte de la pérdida que asumes tú. A mayor deducible, menor prima: es el mecanismo de ajuste.
`suma asegurada`	Máximo que paga la póliza. Si es menor al valor del bien, aparece el infraseguro.
`infraseguro`	Asegurar por debajo del valor real. La indemnización se reduce **proporcionalmente**, no solo se topa.
`exclusión`	Lo que la póliza **no** cubre. Es la sección más importante y la menos leída.
`carencia`	Periodo inicial sin cobertura. Explica la mayoría de los rechazos en seguros de salud.
`retención`	Riesgo que decides asumir tú, conscientemente, porque puedes pagarlo.

🧠 Modelo mental

Todo riesgo se ubica en dos ejes y **cada cuadrante tiene una respuesta distinta**:

```
                baja severidad          alta severidad
alta frecuencia  RETENER + presupuestar  EVITAR o reducir
                (mantención, deducible)  (conducir ebrio, deporte extremo sin control)

baja frecuencia  RETENER                 TRANSFERIR (asegurar)
                (rotura de un aparato)   (invalidez, incendio, fallecimiento)
```

Se asegura el cuadrante inferior derecho. Asegurar eventos frecuentes y baratos es pagar una prima con recargo por algo que puedes presupuestar; no asegurar eventos raros y catastróficos es apostar tu patrimonio completo.

📖 Desarrollo

1. El criterio de decisión

La decisión de asegurar no depende de la probabilidad del evento sino de si sus consecuencias se pueden absorber. El criterio siguiente separa los dos casos sin ambigüedad.

```
¿puedo pagar la pérdida máxima sin destruir mi plan financiero?
  sí  → retener (y presupuestar)
  no  → ¿es un riesgo evitable?
          sí → evitar o reducir
          no → transferir (asegurar)
```

Aplicado:

Riesgo	Pérdida máxima	¿Puedo pagarla?	Decisión
Rotura de celular	600 000	Sí	Retener
Choque leve	800 000	Sí	Retener vía deducible
Choque con daño a terceros	Ilimitada	No	**Transferir** (responsabilidad civil)
Incendio de vivienda	90 000 000	No	**Transferir**
Invalidez permanente	Todo el ingreso futuro	No	**Transferir**
Fallecimiento con dependientes	Ingreso futuro de la familia	No	**Transferir**

La fila de responsabilidad civil es la que más se subestima: es el único riesgo cuya pérdida máxima no tiene techo conocido.

2. Dimensionar cada cobertura

Seguro de vida (solo si hay dependientes o deudas):

```
suma asegurada = deudas totales
               + gasto anual del hogar × años de sustitución
               + costo de educación pendiente
               − activos líquidos disponibles
```

La fórmula se entiende mejor con cifras de un hogar concreto, donde cada sumando corresponde a una obligación que quedaría sin cubrir.

```
ejemplo: deudas 42 000 000 + (21 000 000 × 10) + educación 30 000 000 − activos 8 000 000
       = 274 000 000
```

Seguro de invalidez: cubre el mismo capital humano y es **estadísticamente más probable** que el fallecimiento en edad laboral. Suele estar subasegurado precisamente por eso.

Seguro de salud: dimensiona por el gasto catastrófico, no por la consulta médica:

```
tope de gasto anual que puedes absorber = fondo de emergencia × 0,5
cobertura necesaria = costo de un evento grave − ese tope
```

Seguro de bienes: por el **valor de reposición**, no por el precio pagado ni por el saldo del crédito.

3. Infraseguro: la cláusula que sorprende

Si aseguras por menos del valor real, la indemnización se reduce en proporción:

```
indemnización = pérdida × (suma asegurada / valor real)
```

Aplicada a un caso, la regla muestra cuánto pierde el asegurado por haber declarado una suma inferior al valor real del bien.

```
vivienda con valor de reconstrucción 80 000 000, asegurada en 50 000 000
incendio parcial con pérdida de 20 000 000
  indemnización = 20 000 000 × (50/80) = 12 500 000
  a cargo del asegurado: 7 500 000
```

No es que se pague hasta 50 millones: es que **cada peso de pérdida se cubre solo en un 62,5 %**. Ahorrar en la prima asegurando de menos es una de las decisiones peor entendidas del mercado.

4. Deducible y fondo de emergencia

El deducible óptimo depende de tu liquidez:

Deducible	Prima anual	Ahorro vs. base	Riesgo asumido
200 000	640 000	—	200 000
500 000	480 000	160 000	500 000
1 000 000	360 000	280 000	1 000 000

La elección entre esas alternativas se resuelve calculando cuántos años sin siniestro hacen falta para que el ahorro de prima compense el riesgo asumido.

```
subir de 200 000 a 1 000 000:
  ahorro anual 280 000, riesgo adicional 800 000
  punto de equilibrio = 800 000 / 280 000 = 2,9 años sin siniestro
```

Si la frecuencia esperada de siniestro es menor a uno cada tres años **y** tienes fondo de emergencia suficiente, el deducible alto conviene. Sin fondo de emergencia, no: un deducible alto sin liquidez convierte un siniestro cubierto en una deuda.

5. Lo que no hay que asegurar

Hay riesgos que no conviene transferir porque su costo cabe en el fondo de emergencia de la clase 7. La tabla los recoge, y es tan útil como la lista de los que sí.

Producto	Por qué suele no convenir
Garantía extendida de electrodomésticos	Evento de baja severidad, prima con recargo alto
Seguro de celular por sobre el 15 % del valor	Pérdida absorbible con fondo de emergencia
Seguro de desgravamen duplicado	Ya cubierto por otra póliza vigente
Seguro de cesantía contratado dos veces	Duplicación frecuente en créditos con distintos bancos
Seguro de vida sin dependientes ni deudas	No hay pérdida financiera que proteger

Revisar duplicidades es el ejercicio de mayor retorno inmediato: es habitual encontrar entre 30 000 y 80 000 mensuales en coberturas repetidas o innecesarias, contratadas como accesorio de créditos.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre una decisión completa de cobertura, del riesgo identificado a la suma asegurada. Conviene seguir el orden: elegir la suma antes de comparar primas es lo que evita comprar la cobertura más barata en vez de la que corresponde.

Situación. Los Herrera: dos ingresos (1 800 000 y 1 200 000), dos hijos de 8 y 11 años, vivienda propia con hipotecario de 46 000 000, valor de reconstrucción 72 000 000, un vehículo de 9 000 000, fondo de emergencia de 4 500 000. Pagan actualmente 186 000 mensuales en seguros.

Paso 1 — inventaría lo contratado.

Póliza	Prima mensual	Suma asegurada	¿Necesaria?
Desgravamen del hipotecario	38 000	46 000 000	Sí (obligatoria)
Incendio del hipotecario	22 000	46 000 000	Sí, pero **infraseguro**
Vida del banco	31 000	20 000 000	Revisar: duplica cobertura
Automotriz todo riesgo	62 000	9 000 000	Sí
Salud complementario	24 000	Tope 12 000 000/año	Sí
Garantía extendida electrodomésticos	9 000	900 000	**No**
Total	**186 000**		

Paso 2 — detecta el infraseguro. El seguro de incendio cubre el saldo del crédito (46 M), no el costo de reconstrucción (72 M):

```
incendio total: indemnización = 46 000 000
costo de reconstruir           72 000 000
déficit                        26 000 000
```

Y en un siniestro parcial de 15 000 000:

```
indemnización = 15 000 000 × (46/72) = 9 583 333
a cargo de los Herrera: 5 416 667  → supera su fondo de emergencia
```

Paso 3 — dimensiona la cobertura de vida real.

```
deudas                       46 000 000
gasto anual × 8 años         26 400 000 × 8 = 211 200 000
educación pendiente           40 000 000
activos líquidos             − 4 500 000
necesidad total              292 700 000
cobertura actual (46 M + 20 M) 66 000 000
DÉFICIT                      226 700 000
```

Paso 4 — reordena la cartera de seguros.

Acción	Prima	Efecto
Cancelar garantía extendida	−9 000	Riesgo absorbible
Cancelar vida del banco (20 M)	−31 000	Se reemplaza por una póliza mejor
Ampliar incendio a 72 000 000	+12 000	Elimina el infraseguro
Contratar vida a término, 200 000 000, 15 años	+48 000	Cubre el déficit real
Contratar invalidez, 60 % del ingreso	+34 000	Cubre el riesgo más probable
Subir deducible del automotriz a 800 000	−14 000	Cubierto por el fondo
Nuevo total	**226 000**	**+40 000 mensuales**

Paso 5 — evalúa el resultado.

```
antes:  186 000/mes, déficit de vida 226,7 M, infraseguro de 26 M, sin invalidez
después: 226 000/mes, déficit de vida ~27 M, sin infraseguro, invalidez cubierta
costo del cambio: 40 000 mensuales (1,3 % del ingreso del hogar)
```

Paso 6 — interpreta. Los Herrera estaban pagando 186 000 mensuales **mal asignados**: cubrían un electrodoméstico y no cubrían la invalidez del sostenedor principal. Por 40 000 adicionales pasan de una protección aparente a una real. Y el punto pedagógico central: **el problema no era el monto de la prima, sino su distribución**. Ese diagnóstico es imposible sin el inventario del paso 1.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra tranquilidad y la aseguradora vende una probabilidad calculada. La tabla enfrenta las dos lecturas, y la fila de las exclusiones es la que más disgustos produce en el momento del siniestro.

Concepto personal	Equivalente bancario	Parte
Transferir riesgo	Cobertura y mitigación del riesgo (Parte 11)	11, clase 1
Retención consciente	Apetito de riesgo declarado	11, clase 12
Deducible	Franquicia en pólizas corporativas	11, clase 7
Seguro de desgravamen	Mitigante del riesgo de crédito del banco	9, clase 8
Venta atada de seguros	Práctica regulada; exige consentimiento informado	12, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar el criterio de decisión a seis riesgos y justificar cuáles se transfieren. Lo interesante del ejercicio es que la mayoría no se transfieren, y sostener esa conclusión frente a la sensación de estar desprotegido es la parte difícil.

En `labs/lab-06.md`:

1. Ubica ocho riesgos personales en la matriz frecuencia–severidad y decide su tratamiento.
2. Inventaría todas tus pólizas vigentes con prima, suma asegurada y exclusiones principales.
3. Dimensiona tu cobertura de vida e invalidez con los métodos de la clase.
4. Detecta duplicidades y calcula el ahorro; verifica si tienes infraseguro en algún bien.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se descubren en el siniestro, que es el peor momento. Las causas están todas en la contratación: suma asegurada insuficiente, exclusión no leída o carencia vigente.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La indemnización cubre menos de lo esperado	Infraseguro	Asegura por valor de reposición, no por saldo de deuda.
El siniestro fue rechazado	Exclusión o carencia no leída	Lee exclusiones y carencias antes de firmar.
Se pagan primas por riesgos pequeños	Se asegura alta frecuencia y baja severidad	Retén y presupuesta; sube el deducible.
Dos seguros cubren lo mismo	Coberturas atadas a créditos distintos	Inventaría y cancela duplicidades.
Deducible alto sin liquidez	No hay fondo de emergencia	Ajusta el deducible a tu fondo real.
No hay seguro de invalidez	Se priorizó el de vida	La invalidez en edad laboral es más probable.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué cuadrante de la matriz frecuencia–severidad se asegura y por qué?
2. Explica el infraseguro con un cálculo numérico.
3. ¿Cómo se dimensiona una cobertura de vida y qué se resta al final?
4. ¿De qué depende que un deducible alto sea buena decisión?
5. Nombra tres coberturas que suelen contratarse sin necesidad.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-11/`:

- la matriz frecuencia–severidad con ocho riesgos y su tratamiento;
- el inventario de pólizas con primas, sumas aseguradas y exclusiones;
- el dimensionamiento de vida e invalidez con el déficit calculado;
- el plan de reordenamiento con el efecto en prima y en cobertura.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rejda, G. y McNamara, M. (2021). *Principles of Risk Management and Insurance* (14.ª ed.). Pearson. Capítulos 1 a 4: matriz de riesgo, retención y transferencia.
- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 9 a 11: seguros de bienes, salud y vida.
- Vaughan, E. y Vaughan, T. (2013). *Fundamentals of Risk and Insurance* (11.ª ed.). Wiley. Infraseguro, deducibles y cláusula de coaseguro.
- International Association of Insurance Supervisors (2019). *Insurance Core Principles*. IAIS. Estándares de conducta de mercado e información al asegurado. https://www.iaisweb.org/
- OECD (2020). *Recommendation on Financial Literacy*. OCDE. Competencias sobre protección de riesgos en los hogares.
- Verificación local: revisa el registro de pólizas del supervisor de seguros de tu país para verificar coberturas vigentes a tu nombre y detectar duplicidades.

Clase 12 · Previsión y retiro

🎯 Propósito

Dimensionar el problema financiero más grande de una vida y el que más se posterga. El retiro no es un evento lejano: es una meta de 20 a 30 años de gasto que se financia con 35 a 40 años de trabajo, y cada año de postergación tiene un costo cuantificable. Esta clase enseña a calcular cuánto se necesita, cuánto se lleva acumulado y qué hacer con la brecha.

Esta clase aplica todo lo anterior al horizonte más largo que tiene una persona. Y tiene una particularidad que la hace incómoda: es la única meta en la que no hay segunda oportunidad, porque cuando se descubre que el aporte era insuficiente ya no queda tiempo para corregirlo con aportes.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el capital necesario para financiar tu retiro con dos métodos.
2. **Estimar** tu tasa de reemplazo proyectada y compararla con la deseada.
3. **Cuantificar** la brecha previsional y el aporte adicional que la cierra.
4. **Explicar** el efecto del rendimiento, las comisiones y las lagunas sobre el resultado final.
5. **Diseñar** una estrategia de ahorro previsional voluntario con su costo y beneficio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos dimensionan cuánto hace falta y los cuatro últimos explican por qué la cifra que sale suele ser mayor de lo esperado. La **comisión sobre saldo** es la que más patrimonio consume sin que se note: medio punto anual durante treinta años se lleva una fracción del capital final que sorprende cuando se calcula.

Concepto	Comprensión verificable
`tasa de reemplazo`	`pensión / último ingreso`. El indicador central: una tasa de 40 % significa vivir con el 40 % de lo que ganabas.
`capital necesario`	Fondo que financia el gasto del retiro durante la esperanza de vida restante.
`regla del 4 %`	Retirar 4 % anual del capital inicial, ajustado por inflación, tiene alta probabilidad de durar 30 años. Es una referencia, no una garantía.
`laguna previsional`	Periodos sin aportes. Su efecto es mayor cuanto más temprano ocurren.
`comisión sobre saldo`	Costo anual sobre el fondo acumulado. Un 1 % anual durante 40 años reduce el capital final cerca del 20 %.
`ahorro previsional voluntario`	Aportes adicionales, habitualmente con beneficio tributario.
`riesgo de longevidad`	Vivir más de lo proyectado. Es el riesgo que hace insuficiente cualquier cálculo puntual.

🧠 Modelo mental

El retiro es una **ecuación de dos fases**:

```
FASE 1 (acumulación, 40 años)     aportas + rendimiento → capital
FASE 2 (desacumulación, 25 años)  capital + rendimiento → retiros
```

Y el número que las conecta:

```
para financiar 1 peso mensual de por vida se necesitan ≈ 250 a 300 pesos de capital
```

Es decir, para una pensión de 800 000 mensuales se necesitan aproximadamente **200 a 240 millones**. Ese orden de magnitud es la información más útil de la clase, y casi nadie lo tiene presente a los 30 años.

📖 Desarrollo

1. Método 1 — capital por regla de retiro seguro

El primer método parte del gasto anual deseado y deduce el capital necesario. Es el más simple y el que produce la cifra que más impresiona.

```
capital necesario = gasto anual del retiro / tasa de retiro segura
```

Con la referencia del 4 %:

Gasto mensual deseado	Gasto anual	Capital necesario (4 %)	Capital (3,5 %, conservador)
600 000	7 200 000	180 000 000	205 700 000
900 000	10 800 000	270 000 000	308 600 000
1 500 000	18 000 000	450 000 000	514 300 000

La regla del 4 % proviene de estudios sobre carteras diversificadas en horizontes de 30 años. Sus límites deben declararse: supone una composición determinada de cartera, no contempla todos los regímenes de inflación ni todas las secuencias de rentabilidad, y en mercados con tasas reales bajas varios estudios posteriores sugieren usar 3,0 %–3,5 %.

2. Método 2 — capital por anualidad

Más preciso porque considera el rendimiento durante la desacumulación:

```
capital = gasto mensual × [1 − (1+r)^-n] / r
```

Con retiro a los 65, esperanza de vida a 90 (25 años = 300 meses) y rendimiento real de 0,25 % mensual (3 % anual real):

```
capital = 900 000 × [1 − (1,0025)^-300]/0,0025
        = 900 000 × [1 − 0,472672]/0,0025
        = 900 000 × 210,93 = 189 837 000
```

La diferencia con el método 1 (270 millones) se explica porque este método **agota el capital** al final del periodo, mientras la regla del 4 % busca preservarlo. Ambas cifras son válidas para preguntas distintas: dejar herencia o no.

3. Tasa de reemplazo proyectada

El segundo método va por el otro lado: parte de lo que el sistema previsional entregará y calcula qué proporción del ingreso actual representa. La brecha entre las dos cifras es lo que hay que financiar por cuenta propia.

```
tasa de reemplazo = pensión estimada / último ingreso
```

Referencias internacionales de la OCDE: las tasas de reemplazo brutas de los sistemas obligatorios varían fuertemente entre países, y en varios sistemas de capitalización individual se ubican por debajo del 50 % para carreras con lagunas. La consecuencia práctica es la misma en todos: **el sistema obligatorio rara vez basta para mantener el nivel de vida**, y la diferencia la pone el ahorro voluntario.

4. El efecto de las lagunas

Dos personas con 40 años de vida laboral, aporte de 10 % sobre 1 200 000, rendimiento real 4 % anual:

Perfil	Años con aporte	Capital final	Diferencia
Sin lagunas	40	142 300 000	—
3 años de laguna a los 28	37	129 800 000	−8,8 %
3 años de laguna a los 55	37	137 900 000	−3,1 %
8 años de laguna (25–33)	32	108 400 000	−23,8 %

La misma cantidad de años sin aportar cuesta **casi el triple** si ocurre a los 28 que a los 55, porque los aportes tempranos capitalizan durante cuatro décadas. Es el mismo fenómeno de la Parte 1, clase 10, aplicado a la decisión más costosa de la vida.

5. El efecto silencioso de las comisiones

Capital acumulado tras 40 años con aporte mensual de 120 000 y rendimiento bruto de 5 % real:

Comisión anual sobre saldo	Rendimiento neto	Capital final	Pérdida
0,00 %	5,00 %	178 600 000	—
0,50 %	4,50 %	158 900 000	−11,0 %
1,00 %	4,00 %	141 700 000	−20,7 %
1,50 %	3,50 %	126 700 000	−29,1 %

Un punto porcentual de comisión anual se lleva **más de un quinto del fondo final**. Comparar comisiones no es tacañería: es una de las decisiones de mayor impacto absoluto disponible.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Andrea, 35 años, ingreso 1 900 000, saldo previsional acumulado 22 000 000, aporte obligatorio de 10 %, rendimiento real esperado 4 % anual, retiro a los 65. Quiere una pensión de 1 100 000 mensuales (58 % de reemplazo).

Paso 1 — capital necesario (método de anualidad, 25 años de retiro, 3 % real):

```
capital = 1 100 000 × [1 − (1,0025)^-300]/0,0025 = 1 100 000 × 210,93 = 232 023 000
```

Paso 2 — capital proyectado con aportes obligatorios.

```
aporte mensual = 1 900 000 × 0,10 = 190 000
n = 30 años = 360 meses, i real mensual ≈ 0,3274 %

saldo actual capitalizado = 22 000 000 × (1,04)^30 = 71 337 000
aportes futuros = 190 000 × [((1,003274)^360 − 1)/0,003274]
                = 190 000 × 700,4 = 133 076 000
capital proyectado ≈ 204 413 000
```

Paso 3 — brecha.

```
necesario   232 023 000
proyectado  204 413 000
brecha      −27 610 000  (11,9 %)
```

Paso 4 — aporte voluntario que cierra la brecha.

```
A = 27 610 000 × 0,003274 / ((1,003274)^360 − 1)
  = 90 395 / 2,29305 ... aplicando el factor de acumulación (700,4):
A = 27 610 000 / 700,4 = 39 420 mensuales
```

Paso 5 — el efecto de postergar diez años. Si Andrea empieza el aporte voluntario a los 45:

```
n = 240 meses, factor de acumulación = 373,4
A = 27 610 000 / 373,4 = 73 940 mensuales   → +88 % de aporte requerido
```

Paso 6 — evalúa la sensibilidad del supuesto clave. ¿Y si el rendimiento real fuera 3 % en vez de 4 %?

```
capital proyectado con 3 % ≈ 164 900 000
brecha = −67 123 000
aporte voluntario requerido = 67 123 000 / 580,9 ≈ 115 550 mensuales
```

Paso 7 — interpreta con honestidad. La brecha de Andrea va de 27,6 a 67,1 millones según un supuesto de rendimiento que **nadie puede garantizar a 30 años**. La conclusión responsable no es un número, sino un rango y una regla:

```
aporte voluntario recomendado: 40 000 hoy, revisando cada 3 años
regla: aumentar el aporte en 50 % de cada incremento real de ingreso
supuesto declarado: rendimiento real 3 %–4 %, esperanza de vida 90 años
riesgo no cubierto: longevidad por sobre 90 años y cambios normativos
```

Ese último punto —**el riesgo que no se cubre**— es lo que distingue una proyección profesional de una promesa.

🏦 Del cliente al banco

El cliente piensa en su jubilación y la entidad gestiona un saldo con una comisión. La tabla enfrenta las dos lecturas, y la fila de la comisión es la que decide una parte grande del resultado a treinta años.

Concepto personal	Equivalente institucional	Parte
Proyección de pensión	Cálculo actuarial de la cuenta individual	—
Capital por anualidad	Valor presente de una renta vitalicia	7, clase 6
Riesgo de longevidad	Riesgo asumido por la compañía de seguros en la renta vitalicia	11, clase 1
Comisión sobre saldo	Costo total de propiedad de un producto de inversión	8, clase 13
Ahorro previsional voluntario	Producto de captación de largo plazo con beneficio tributario	3, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el capital necesario por los dos métodos y comparar. Los dos números casi nunca coinciden, y entender por qué difieren es más útil que quedarse con cualquiera de ellos.

En `labs/lab-06.md`, sección de previsión:

1. Calcula tu capital necesario con los dos métodos y explica la diferencia.
2. Proyecta tu capital con los aportes actuales y determina tu brecha.
3. Calcula el aporte voluntario que la cierra hoy y el que la cerraría en 10 años más.
4. Repite la proyección con tres supuestos de rendimiento y presenta el resultado como rango.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se descubren tarde por definición. Las causas están en el principio: horizonte tratado como corto, comisiones ignoradas o meta expresada en pesos de hoy sin proyectar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La pensión proyectada sorprende por lo baja	Nunca se calculó la tasa de reemplazo	Proyecta y compara con la deseada, no con la esperada.
Se posterga el ahorro voluntario	No se cuantificó el costo de esperar	Calcula el aporte requerido hoy y en 10 años.
Se ignoran las comisiones	Parecen pequeñas	1 % anual cuesta ~20 % del fondo en 40 años.
Se proyecta con un solo rendimiento	Falsa precisión	Presenta un rango con tres supuestos.
No se consideran lagunas	Se supone carrera continua	Modela al menos un escenario con lagunas.
Se planifica hasta los 80 años	Riesgo de longevidad ignorado	Usa esperanza de vida condicionada y añade margen.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuánto capital se necesita aproximadamente por cada peso de pensión mensual vitalicia?
2. ¿Por qué los dos métodos de cálculo del capital dan cifras distintas y cuándo usar cada uno?
3. ¿Por qué una laguna a los 28 años cuesta más que una a los 55?
4. ¿Cuánto reduce el fondo final una comisión anual del 1 % en 40 años?
5. ¿Por qué la conclusión correcta de una proyección previsional es un rango y no un número?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-12/`:

- el capital necesario calculado por los dos métodos con sus supuestos;
- tu capital proyectado y la brecha previsional;
- el aporte voluntario requerido hoy y postergado 10 años;
- la proyección con tres supuestos de rendimiento y la declaración de riesgos no cubiertos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OECD (2023). *Pensions at a Glance*. OCDE. Tasas de reemplazo comparadas y metodología de cálculo. https://www.oecd.org/pensions/
- OECD (2022). *OECD Pensions Outlook*. OCDE. Efecto de lagunas, comisiones y edad de inicio del ahorro.
- Bengen, W. (1994). "Determining Withdrawal Rates Using Historical Data". *Journal of Financial Planning*. Origen de la regla del 4 %.
- Pfau, W. (2018). *How Much Can I Spend in Retirement?*. Retirement Researcher Media. Revisión crítica de las tasas de retiro seguro.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 28: gestión de carteras en el ciclo de vida.
- Milevsky, M. (2012). *Are You a Stock or a Bond?* (2.ª ed.). FT Press. Riesgo de longevidad y rentas vitalicias.
- Verificación local: usa el simulador oficial de pensiones y las tablas de mortalidad vigentes de tu país; las proyecciones normativas cambian y deben citarse con fecha.

Clase 13 · Plan ante una crisis financiera

🎯 Propósito

Escribir el protocolo que se ejecutará el día que el ingreso desaparezca, antes de que ocurra. Una crisis financiera personal no se resuelve improvisando: se resuelve con decisiones ya tomadas, en un orden ya definido, porque en el momento del shock la capacidad de decidir bien está deteriorada. Esta clase produce ese documento.

Las doce clases anteriores construyen un plan que funciona en condiciones normales. Esta se ocupa de las otras, y su premisa es que las decisiones de una crisis se toman mal si se toman durante la crisis. Por eso lo que se escribe aquí se escribe antes: la jerarquía de pagos, el protocolo y los límites, decididos con calma.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** una crisis por su tipo y duración esperada para elegir la respuesta.
2. **Ejecutar** el protocolo de las primeras 72 horas y de los primeros 30 días.
3. **Priorizar** pagos cuando el dinero no alcanza para todos.
4. **Negociar** con acreedores antes de caer en mora, con argumentos concretos.
5. **Reconstruir** tras la crisis con un orden definido.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos clasifican la crisis por su origen, porque una caída de ingreso y un aumento de gasto se manejan distinto. Los cinco restantes son el procedimiento. La **jerarquía de pagos** es la pieza central: decidir con calma qué se paga primero cuando no alcanza para todo evita que lo decida el acreedor más insistente.

Concepto	Comprensión verificable
`crisis de ingreso`	Pérdida o caída del ingreso. Es la más común y la que más rápido consume el fondo.
`crisis de gasto`	Evento que dispara el gasto: salud, siniestro, emergencia familiar.
`pista de aterrizaje`	Meses de autonomía = fondo líquido / gasto esencial de crisis. Determina toda la estrategia.
`jerarquía de pagos`	Orden de prioridad cuando no alcanza. No es arbitrario: hay pagos que protegen la supervivencia y otros solo el historial.
`mora preventiva`	Contactar al acreedor **antes** de dejar de pagar. Cambia por completo las opciones disponibles.
`reestructuración`	Acuerdo formal que modifica plazo o cuota. Deja registro y tiene costo, pero evita la ejecución.
`reconstrucción`	Fase posterior: reponer fondo, normalizar deudas, reparar historial.

🧠 Modelo mental

Una crisis financiera tiene **tres relojes corriendo a la vez**:

```
reloj 1  liquidez     ¿cuántos meses de gasto tengo?      → días
reloj 2  obligaciones ¿cuándo vence el próximo pago?      → días
reloj 3  ingreso      ¿cuándo vuelve a entrar dinero?     → meses
```

La crisis se administra sincronizando los tres. El error universal es mirar solo el reloj 2 —pagar todo mientras se pueda— y descubrir en el mes tres que no queda liquidez ni para comer.

📖 Desarrollo

1. Clasificar la crisis

El primer paso es saber de qué tipo de crisis se trata, porque las medidas eficaces son distintas. La tabla separa los dos casos con sus señales.

Tipo	Ejemplo	Duración típica	Respuesta dominante
Ingreso — temporal	Cesantía con reinserción rápida	1–3 meses	Fondo de emergencia
Ingreso — prolongada	Cesantía larga, cierre de negocio	4–12 meses	Fondo + reducción estructural + reestructuración
Gasto — único	Accidente, siniestro	Puntual	Seguro + fondo
Gasto — recurrente	Enfermedad crónica, dependiente a cargo	Permanente	Reestructuración del presupuesto completo
Mixta	Enfermedad que impide trabajar	Variable	Seguro de invalidez + protocolo completo

Clasificar en la primera hora evita dos errores opuestos: sobrerreaccionar ante algo temporal (liquidar activos con pérdida) o subestimar algo prolongado (agotar el fondo antes de ajustar).

2. Protocolo de las primeras 72 horas

Las primeras horas son las que más condicionan el resultado y las peores para improvisar. El protocolo siguiente se escribe antes y se ejecuta sin discutirlo.

```
hora 0–24
  1. calcula la pista de aterrizaje: fondo líquido / gasto esencial de crisis
  2. congela todo gasto discrecional (suspende suscripciones y compromisos revocables)
  3. inventaría activos líquidos y líneas de crédito DISPONIBLES (no usadas)

hora 24–48
  4. lista todas las obligaciones con fecha de vencimiento de los próximos 60 días
  5. clasifica cada una según la jerarquía de pagos
  6. identifica qué ingresos alternativos existen (seguro de cesantía, prestaciones, venta de activos)

hora 48–72
  7. contacta a los acreedores de las obligaciones que NO podrás cubrir
  8. escribe el presupuesto de crisis con el gasto esencial reducido
  9. define el hito de revisión (día 30) y qué decisión se tomará en él
```

El paso 7 es el que más se posterga y el que más valor produce. Un acreedor contactado antes del vencimiento ofrece opciones —periodo de gracia, reducción temporal de cuota— que desaparecen una vez declarada la mora.

3. Jerarquía de pagos

Cuando no alcanza, se paga en este orden:

Prioridad	Qué	Por qué
1	Alimentación y servicios básicos	Supervivencia
2	Vivienda (arriendo o dividendo)	Perderla multiplica el problema
3	Salud y medicamentos	Deterioro irreversible
4	Transporte necesario para trabajar	Protege el ingreso futuro
5	Deudas con garantía real (hipotecario, automotriz)	Ejecución de la garantía
6	Seguros esenciales (salud, vivienda)	Un siniestro sin seguro en crisis es terminal
7	Deudas sin garantía (tarjetas, consumo)	Afectan historial, no la supervivencia inmediata
8	Deudas informales o familiares	Renegociables con menor costo formal

La inversión de esta jerarquía —pagar primero las tarjetas para "no manchar el historial"— es el error más caro y más frecuente. **Un historial se repara en 24 meses; una vivienda perdida no.**

4. Negociar antes de la mora

Lo que se lleva a la conversación, por escrito:

```
1. situación: qué pasó, desde cuándo, evidencia si existe
2. diagnóstico: ingreso actual, gasto esencial, capacidad de pago real
3. propuesta concreta: "puedo pagar X durante Y meses, y desde el mes Z retomo la cuota"
4. plazo de la solución: cuándo se espera normalizar
5. lo que se pide: gracia, reducción temporal, reprogramación
```

Alternativas típicas y su costo:

Alternativa	Efecto en cuota	Costo	Registro
Periodo de gracia parcial	Solo intereses	Interés total sube	Puede quedar registrado
Reprogramación a mayor plazo	Cuota baja	Interés total sube bastante	Registrado
Reducción temporal de cuota	Cuota baja por N meses	Interés capitalizado	Registrado
Refinanciamiento con nuevo crédito	Cuota baja	Costo efectivo suele subir	Nuevo crédito
Nada (mora)	—	Intereses penales, gastos de cobranza	Registro negativo

Ninguna es gratis. La última es siempre la más cara.

5. Reconstrucción

Salir de la crisis no es volver al punto de partida: hay que reconstruir el fondo, normalizar el historial y revisar qué falló en el plan. La secuencia importa.

```
fase 1 (meses 1–3 tras normalizar ingreso)
  reponer el colchón operativo   → prioridad absoluta
fase 2 (meses 4–12)
  normalizar deudas reestructuradas y reponer el fondo de emergencia
fase 3 (meses 12–24)
  reparar historial (pagos puntuales, uso bajo de cupos)
fase 4
  retomar metas, recalibradas con la información nueva
```

Y el paso que cierra el ciclo: **la retrospectiva escrita**. Qué falló, qué funcionó, qué se cambiará en el plan. Sin ese documento, la siguiente crisis encuentra el mismo protocolo sin mejorar.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Marcela pierde su empleo. Ingreso anterior 1 750 000. Fondo de emergencia 3 200 000. Gasto normal 1 620 000. Deudas: dividendo hipotecario 480 000, crédito de consumo 210 000, tarjetas 185 000. Tiene seguro de cesantía que le pagará 60 % del sueldo durante 3 meses.

Paso 1 — gasto esencial de crisis.

Categoría	Normal	Crisis
Alimentación	340 000	270 000
Servicios básicos	105 000	95 000
Transporte	120 000	45 000
Salud	90 000	90 000
Dividendo	480 000	480 000
Consumo + tarjetas	395 000	ver paso 3
Ocio y personal	90 000	0
Total sin deudas no garantizadas	**1 620 000**	**980 000**

Paso 2 — pista de aterrizaje.

```
ingreso de crisis (seguro de cesantía) = 1 750 000 × 0,60 = 1 050 000 durante 3 meses

meses 1–3:  ingreso 1 050 000  vs. gasto esencial 980 000 → excedente 70 000
mes 4 en adelante: ingreso 0   vs. gasto 980 000 → déficit 980 000/mes
pista = 3 200 000 / 980 000 = 3,3 meses adicionales
autonomía total ≈ 6,3 meses
```

Paso 3 — decisión sobre las deudas no garantizadas. Con 1 050 000 de ingreso y 980 000 de gasto esencial, **no alcanza** para las cuotas de consumo (210 000) y tarjetas (185 000).

Aplicando la jerarquía: se paga hasta la prioridad 5 (dividendo, que ya está incluido) y se **negocian** las prioridades 7.

Paso 4 — la negociación, con números.

```
propuesta al banco del crédito de consumo:
  "Perdí mi empleo el 3 de agosto. Recibo seguro de cesantía por 3 meses.
   Mi capacidad de pago actual es 70 000 mensuales, no 210 000.
   Solicito reducción temporal de cuota por 6 meses, retomando en febrero.
   Adjunto finiquito y cartola del seguro de cesantía."

propuesta a las tarjetas:
  "Solicito congelamiento de cupo y plan de pago de 6 meses sobre el saldo,
   sin nuevos cargos."
```

Paso 5 — proyección con y sin negociación.

Escenario	Mes 6	Mes 9
Paga todo mientras pueda	Fondo agotado en mes 5; mora en dividendo mes 6	Riesgo de ejecución hipotecaria
Negocia en día 3, paga esencial	Fondo en 1 400 000; sin mora en dividendo	Fondo en 500 000; deudas reestructuradas

Paso 6 — hito de revisión. Día 30 y día 90, con decisiones predefinidas:

```
día 30  si no hay proceso de selección avanzado → ampliar búsqueda geográfica y de rol
día 90  si no hay ingreso → activar plan B: vender el vehículo (2,8 M) y/o
        solicitar reprogramación del hipotecario
```

Paso 7 — interpreta. Marcela tiene 6,3 meses de autonomía **solo si negocia el día 3**. Si paga todas las cuotas mientras puede, tiene 5 meses y llega a mora en la deuda que peor consecuencia tiene. El valor completo del protocolo está en una decisión tomada en las primeras 72 horas, cuando todavía hay margen para elegir.

🏦 Del cliente al banco

El cliente intenta sobrevivir al mes y el banco decide si reestructura o provisiona. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué avisar antes de dejar de pagar cambia la respuesta de la entidad.

Situación personal	Lectura del banco	Parte
Cliente contacta antes de la mora	Señal positiva; habilita reestructuración preventiva	9, clase 15
Cliente cae en mora sin aviso	Cartera con mayor provisión; cobranza estándar	9, clase 14
Reestructuración pactada	Crédito reestructurado, tratamiento normativo específico	9, clase 15
Protocolo escrito previo	Equivalente al plan de continuidad operacional	11, clase 14

🧪 Práctica

El laboratorio pide escribir la jerarquía de pagos propia y el protocolo de 72 horas antes de que haga falta. Es el ejercicio menos apetecible de la parte y el que más valor tiene, porque escribirlo en frío es la única forma de que sirva en caliente.

En `labs/lab-06.md`, sección de crisis:

1. Calcula tu gasto esencial de crisis y tu pista de aterrizaje real.
2. Escribe tu protocolo de 72 horas personalizado con nombres y teléfonos de contacto.
3. Ordena tus obligaciones según la jerarquía de pagos.
4. Redacta el borrador de la carta de negociación que enviarías a tu acreedor principal.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen crisis que empeoran por las decisiones tomadas durante ellas. Las causas son casi siempre la ausencia de una jerarquía escrita y el silencio frente al acreedor.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se agota el fondo pagando todas las cuotas	No se aplicó la jerarquía de pagos	Prioriza supervivencia y garantías reales.
Se negocia después de tres meses de mora	Se esperó a "ver si mejoraba"	Contacta antes del primer vencimiento impago.
Se liquida un activo de largo plazo con pérdida	Se sobrerreaccionó ante una crisis temporal	Clasifica primero el tipo y la duración esperada.
Se paga la tarjeta antes que el dividendo	Prioridad invertida por miedo al historial	El historial se repara; la vivienda no.
Tras la crisis se retoman las metas de inmediato	No se repuso el fondo	Fase 1 y 2 antes de retomar metas.
La siguiente crisis se enfrenta igual	Falta retrospectiva escrita	Documenta qué falló y ajusta el protocolo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué es la pista de aterrizaje y cómo se calcula?
2. Ordena estos pagos: tarjeta, dividendo, medicamentos, suscripción, transporte al trabajo.
3. ¿Por qué contactar al acreedor antes de la mora cambia las opciones disponibles?
4. ¿Qué se lleva por escrito a una negociación con un acreedor?
5. ¿Cuál es el primer objetivo de la fase de reconstrucción y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-13/`:

- tu gasto esencial de crisis y tu pista de aterrizaje calculada;
- tu protocolo de 72 horas personalizado, con contactos;
- tus obligaciones ordenadas según la jerarquía de pagos;
- el borrador de carta de negociación y tu plan de reconstrucción por fases.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: manejo de dificultades de pago y renegociación.
- Morduch, J. y Schneider, R. (2017). *The Financial Diaries*. Princeton University Press. Comportamiento real de hogares ante shocks de ingreso.
- Mullainathan, S. y Shafir, E. (2013). *Scarcity: Why Having Too Little Means So Much*. Times Books. Deterioro de la capacidad de decisión bajo escasez, y por qué el protocolo debe escribirse antes.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares sobre cobranza y trato al deudor en dificultad.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Prudential treatment of problem assets — definitions of non-performing exposures and forbearance*. BIS. Marco de reestructuración desde la perspectiva del acreedor.
- Verificación local: revisa qué prestaciones por desempleo existen en tu país, sus requisitos y plazos, y los procedimientos formales de renegociación regulados.

Clase 14 · Proyecto: plan financiero anual

🎯 Propósito

Integrar las trece clases anteriores en un documento único que dirija las decisiones financieras de los próximos doce meses. Un plan financiero anual no es una lista de propósitos: es un documento con diagnóstico, metas cuantificadas, presupuesto, calendario, indicadores y reglas de decisión escritas para los casos que aún no ocurren.

Esta clase cierra la parte reuniendo las trece anteriores en un solo documento que se puede revisar cada trimestre. No introduce ningún tema nuevo: introduce la exigencia de que todas las piezas sean coherentes entre sí, que es donde aparecen las contradicciones que ninguna clase por separado mostraba.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Redactar** un plan financiero anual completo con sus siete secciones.
2. **Conectar** diagnóstico, metas, presupuesto y flujo en un solo documento coherente.
3. **Definir** indicadores con valor inicial, meta y frecuencia de medición.
4. **Escribir** reglas de decisión previas para eventos previsibles.
5. **Defender** el plan ante preguntas críticas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los seis términos son de plan, no de finanzas. La **regla de decisión previa** es la que da valor al documento: decidir de antemano qué se hará si el ingreso cae un veinte por ciento vale más que cualquier proyección, porque es lo único que sigue sirviendo cuando la proyección falla.

Concepto	Comprensión verificable
`plan financiero anual`	Documento de 6 a 12 páginas con diagnóstico, metas, presupuesto, calendario, indicadores, reglas y riesgos.
`línea base`	Valores de partida de cada indicador. Sin ella no hay forma de medir el progreso.
`regla de decisión previa`	Decisión escrita antes de que el evento ocurra: "si recibo un bono, el 60 % va a X".
`revisión trimestral`	Momento formal de medición y ajuste. Sin ella el plan se abandona alrededor del mes tres.
`riesgo del plan`	Supuesto cuya falla invalida el plan. Debe estar identificado con su mitigación.
`coherencia`	Las metas caben en el presupuesto, el presupuesto cabe en el flujo, el flujo resiste los escenarios.

🧠 Modelo mental

El plan tiene una **cadena de coherencia** que se verifica de abajo hacia arriba:

```
metas           ¿suman más que el excedente?          → si sí, no es un plan
   ↑
presupuesto     ¿el excedente existe todos los meses? → verificar en el flujo
   ↑
flujo de caja   ¿resiste los escenarios de shock?     → si no, faltan reservas
   ↑
diagnóstico     ¿los indicadores están medidos?       → sin línea base no hay plan
```

Un plan que falla en cualquier eslabón es una declaración de intenciones. La verificación de esta cadena es el criterio de evaluación del proyecto.

📖 Desarrollo

1. Estructura del documento

El plan tiene una estructura fija y corta. La tabla la recoge, y conviene respetarla porque un plan de treinta páginas no se revisa y uno de cuatro sí.

#	Sección	Contenido	Origen
1	Diagnóstico	Mapa financiero, cinco indicadores, balance	Clases 1 y 9
2	Metas	3 a 5 metas SMART con aporte y prioridad	Clase 10
3	Presupuesto	Base cero con todas las asignaciones	Clase 4
4	Flujo	Proyección 12 meses con puntos de quiebre	Clase 5
5	Protección	Seguros, fondo de emergencia, protocolo de crisis	Clases 7, 11 y 13
6	Indicadores	Tabla con línea base, meta y frecuencia	Todas
7	Riesgos y reglas	Supuestos críticos, mitigaciones y reglas previas	Todas

2. Tabla de indicadores

Este es el corazón operativo del plan:

Indicador	Línea base	Meta 12 meses	Frecuencia	Fuente
Tasa de ahorro	8,4 %	15,0 %	Mensual	Presupuesto
Carga financiera	34,2 %	25,0 %	Mensual	Cartolas
Fondo de emergencia (meses)	1,2	3,5	Mensual	Saldo del instrumento
Patrimonio neto	12 400 000	18 000 000	Semestral	Balance
Ratio de activos productivos	14 %	22 %	Semestral	Balance
Deuda al costo > 20 %	2 480 000	0	Mensual	Estados de cuenta

Seis indicadores es el máximo razonable. Con doce nadie los mide; con tres se pierde de vista algo importante.

3. Reglas de decisión previas

Se escriben **antes** de que ocurra el evento, porque en el momento se decide peor:

```
R1  si recibo un ingreso extraordinario > 500 000
    → 60 % deuda cara · 25 % fondo de emergencia · 15 % disfrute

R2  si mi ingreso aumenta de forma permanente
    → 50 % del incremento va a ahorro o deuda, antes de ajustar el gasto

R3  si el fondo de emergencia baja de 2 meses
    → suspender aportes a metas hasta reponerlo

R4  si una categoría se desvía más de 20 % dos meses seguidos
    → recalibrar el presupuesto, no "esforzarme más"

R5  si pierdo el ingreso principal
    → activar el protocolo de 72 horas de la clase 13

R6  si me ofrecen un crédito no planificado
    → no decidir el mismo día; calcular costo efectivo y revisar contra este plan
```

La regla R6 es la que más dinero ahorra y la más fácil de escribir.

4. Riesgos del plan

Un plan sin riesgos declarados es un plan que supone que todo saldrá como está escrito. La tabla recoge los que hay que declarar como mínimo, cada uno con su regla de decisión previa.

Supuesto crítico	Si falla	Mitigación	Señal de alerta
Ingreso estable 12 meses	El plan completo se detiene	Fondo de emergencia y protocolo	Reestructuración en la empresa
Inflación ≈ 4 %	Las metas quedan cortas	Revisión trimestral de montos objetivo	IPC 12 meses > 6 %
Sin gastos de salud mayores	Se consume el fondo	Seguro complementario	—
Rendimiento del ahorro ≈ 4,2 %	Metas se retrasan 2–3 meses	Aporte adicional o extensión de plazo	Revisión semestral

5. Calendario anual

El plan se revisa en fechas fijas y no cuando se acuerda uno. El calendario siguiente es el mínimo que funciona.

```
enero      revisión completa del plan · actualizar balance
marzo      pago de gastos estacionales (provisionados desde enero)
abril      revisión trimestral 1 · ajustar presupuesto
julio      revisión trimestral 2 · actualizar balance semestral
septiembre revisión trimestral 3 · recotizar seguros
diciembre  revisión trimestral 4 · asignación del aguinaldo según R1
           retrospectiva anual y plan del año siguiente
```

🧮 Ejemplo guiado

Situación de defensa. Presentas tu plan y el revisor formula tres preguntas críticas. Así se responden.

Pregunta 1: "Tu meta de tasa de ahorro pasa de 8,4 % a 15 % en doce meses. ¿De dónde sale la diferencia?"

Respuesta defendible —con la aritmética a la vista:

```
ingreso 1 600 000 · 6,6 puntos porcentuales = 105 600 mensuales adicionales

fuente 1  extinción del crédito de consumo en el mes 7  →  +138 000 desde el mes 8
fuente 2  cancelación de suscripciones y recotización de seguros → +41 000 desde el mes 1
fuente 3  reducción de gasto discrecional a un presupuesto fijo → +35 000 desde el mes 2

promedio ponderado en 12 meses = (41 000 × 12 + 35 000 × 11 + 138 000 × 5)/12 = 115 000
→ suficiente para 6,6 pp, con margen
```

La respuesta incorrecta sería "voy a ser más disciplinado".

Pregunta 2: "¿Qué pasa con el plan si pierdes el empleo en el mes 4?"

```
fondo de emergencia proyectado al mes 4 = 2 100 000
gasto esencial de crisis = 980 000/mes
pista de aterrizaje = 2,1 meses + seguro de cesantía (3 meses al 60 %) ≈ 5,2 meses

el plan se suspende (regla R3 y R5); metas congeladas;
protocolo de 72 horas se activa; la revisión del mes 6 decide si se reformula
```

Pregunta 3: "Tu meta de patrimonio supone rendimiento de 4,2 %. ¿Y si es 2 %?"

```
efecto sobre el patrimonio a 12 meses: −180 000 aproximadamente (1,0 % de la meta)
conclusión: la meta de patrimonio es robusta al supuesto de rendimiento,
porque en el primer año el patrimonio lo construye el AHORRO, no el rendimiento

el supuesto crítico real es el ingreso, no el rendimiento
```

Esta tercera respuesta es la que distingue un plan bien pensado: identifica **cuál supuesto importa de verdad** y no se defiende de todos por igual.

🏦 Del cliente al banco

El cliente escribe su plan y el banco lo lee como perfil. La tabla enfrenta las dos lecturas del mismo documento.

Elemento del plan	Equivalente institucional	Parte
Diagnóstico e indicadores	Cuadro de mando con línea base y metas	15, clase 11
Reglas de decisión previas	Políticas aprobadas por el directorio	12, clase 2
Riesgos del plan	Matriz de riesgos con mitigaciones	11, clase 11
Revisión trimestral	Comité de seguimiento del plan estratégico	15, clase 12
Escenario de pérdida de ingreso	Prueba de estrés	11, clase 13

🧪 Práctica

Este proyecto es la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Redacta las siete secciones del plan.
2. Verifica la cadena de coherencia de abajo hacia arriba y documenta cada verificación.
3. Construye la tabla de indicadores con línea base medida, no estimada.
4. Prepara tu defensa ante las tres preguntas críticas del ejemplo, con tus propios números.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la primera revisión trimestral. Las causas están en la redacción: metas sin aporte calculado, ausencia de línea base o reglas de decisión que no se escribieron.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Las metas no caben en el excedente	No se verificó la cadena de coherencia	Prueba de alcanzabilidad antes de fijar metas.
Los indicadores no tienen línea base	Se estimó en vez de medir	Mide el valor de partida antes de fijar la meta.
El plan se abandona en el mes 3	No hubo revisión trimestral agendada	Agenda las cuatro revisiones el día que escribes el plan.
No hay reglas para eventos previsibles	Se decide en el momento	Escribe R1 a R6 antes de que ocurran.
Todos los supuestos se defienden igual	No se identificó el crítico	Prueba la sensibilidad y prioriza el supuesto que más mueve el resultado.
El plan tiene 12 indicadores	Exceso de medición	Máximo seis, medibles con datos que ya tienes.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las siete secciones de un plan financiero anual?
2. Explica la cadena de coherencia y cómo se verifica.
3. ¿Por qué un indicador sin línea base no sirve?
4. Escribe tres reglas de decisión previas para tu situación.
5. ¿Cómo se identifica cuál es el supuesto crítico de un plan?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-02/clase-14/`:

- el plan financiero anual completo con las siete secciones;
- la verificación documentada de la cadena de coherencia;
- la tabla de indicadores con línea base medida, meta y frecuencia;
- las reglas de decisión previas y las respuestas a las tres preguntas de defensa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Gitman, L., Joehnk, M. y Billingsley, R. (2020). *Personal Financial Planning* (14.ª ed.). Cengage. Capítulo 1: proceso de planificación financiera personal.
- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 1: pasos del plan financiero y su revisión.
- CFP Board (2023). *Practice Standards for the Financial Planning Process*. Certified Financial Planner Board of Standards. Estructura profesional del proceso de planificación. https://www.cfp.net/
- Locke, E. y Latham, G. (2002). "Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation". *American Psychologist*. Metas, retroalimentación y revisión periódica.
- OECD (2020). *Recommendation on Financial Literacy*. OCDE. Planificación financiera como competencia central.
- Verificación local: si trabajas con un asesor financiero, verifica su registro ante el supervisor de tu país y exige por escrito la forma en que es remunerado.

Parte 3: Productos y servicios financieros

Las dos partes anteriores trabajaron con dinero propio: calcularlo y ordenarlo. Esta entra en las instituciones que lo custodian, lo prestan y lo invierten, y en los productos concretos que ofrecen.

Su utilidad es inmediata y medible. Casi todos los errores caros de consumo financiero no son de cálculo: son de haber comparado dos ofertas por su tasa cuando se diferenciaban en las comisiones, de haber usado una línea de sobregiro sin saber su costo efectivo, o de haber pagado tres veces el mismo seguro. Esta parte enseña a evitar los tres.

El eje es que **el costo de un producto financiero casi nunca es su tasa**. La clase 13 cierra esa idea con la única cifra que permite comparar, y las doce anteriores muestran de dónde sale la diferencia en cada producto.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
1	Interés, cuotas, amortización y costo total
2	Capacidad de pago y clasificación de la deuda

Qué se aprende

1. **Verificar** qué es una entidad, quién la supervisa y qué protección tiene el dinero antes de entregarlo.
2. **Calcular** el costo anual total de una cuenta y el costo efectivo de un crédito con todos sus componentes.
3. **Comparar** dos ofertas llevándolas a una base común, y detectar la que parece más barata y no lo es.
4. **Separar** los seguros exigibles de los que no lo son y cotizarlos fuera de la entidad que presta.
5. **Auditar** una oferta comprobando que su carga anual equivalente coincide con su flujo.

Cómo se encadenan las 14 clases

Las catorce clases recorren el catálogo en el orden en que una persona lo encuentra, y terminan con la herramienta que lo compara.

La **clase 1** sitúa el sistema: qué instituciones hay, qué puede hacer cada una y quién las supervisa. Es la verificación que separa un depósito garantizado de una inversión sin respaldo.

Las **clases 2 a 6** cubren los productos del día a día —cuentas, cheques, tarjetas, líneas— y en cada uno aparece un costo que no está en la tasa: la comisión de mantención, el cargo por giro, el interés rotativo.

Las **clases 7 a 9** son los créditos, ordenados por plazo creciente. El de consumo enseña a comparar; el automotriz añade un bien que se deprecia más rápido de lo que se amortiza la deuda; el hipotecario multiplica todo por veinte años.

Las **clases 10 y 11** pasan al ahorro y la inversión, donde la inflación de la Parte 1 decide si se gana o se pierde.

Las **clases 12 y 13** aíslan los dos costos que atraviesan todos los productos —los seguros asociados y las comisiones— y la **clase 14** construye el comparador que los pone en la misma base sin inducir a error.

Secuencia

1. Mapa del sistema financiero
2. Cuentas vista y cuentas de ahorro
3. Cuenta corriente y cheques
4. Tarjetas de débito
5. Tarjetas de crédito
6. Líneas de crédito
7. Crédito de consumo
8. Crédito automotriz
9. Crédito hipotecario
10. Depósitos a plazo
11. Fondos y ahorro previsional
12. Seguros asociados a productos financieros
13. Comisiones, CAE y costo total
14. Proyecto: comparador de productos

Cómo se trabaja

Son **14 clases de 90 minutos** —21 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- La verificación de tres entidades con su supervisor y su garantía.
- El costo anual total de tres cuentas con el patrón de uso propio.
- Tres ofertas de crédito llevadas a una base común y ordenadas.
- El comparador del proyecto, con su salida honesta y sus límites declarados.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Clase 01 · Mapa del sistema financiero

🎯 Propósito

Ubicar cada institución, producto y regulador en un mapa único, para que ninguna decisión posterior se tome sin saber con quién se está tratando. La mayoría de las malas experiencias financieras —desde una comisión inesperada hasta un fraude piramidal— empiezan por no distinguir a un banco de una entidad no supervisada, ni a un depósito de una inversión.

Las dos partes anteriores trabajaron con dinero propio: calcularlo y ordenarlo. Esta entra en las instituciones que lo custodian, lo prestan y lo invierten. Y empieza por el mapa porque casi todos los errores caros de consumo financiero no son de cálculo: son de haber entregado dinero a una entidad equivocada, o de haber comprado un producto que no era el que se creía.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** la función económica del sistema financiero en cuatro verbos.
2. **Clasificar** instituciones por tipo, supervisión y garantía asociada.
3. **Distinguir** un producto de captación, uno de colocación y uno de inversión.
4. **Identificar** al supervisor competente para cada tipo de reclamo.
5. **Verificar** si una entidad está autorizada antes de entregarle dinero.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los siete términos siguientes explican de qué vive una entidad financiera. El que hay que retener antes que ninguno es la **transformación de plazos**: los bancos captan a corto y prestan a largo, y de esa diferencia salen tanto su utilidad como su vulnerabilidad. La misma idea reaparece en la Parte 11 con el nombre de riesgo de liquidez.

Concepto	Comprensión verificable
`intermediación financiera`	Captar de quienes tienen excedente y colocar en quienes tienen déficit, asumiendo el riesgo en el medio. Es el negocio bancario en una frase.
`captación`	El banco recibe dinero y queda **debiendo**: cuentas, depósitos. Van al pasivo del banco.
`colocación`	El banco entrega dinero y queda **acreedor**: créditos. Van al activo del banco.
`transformación de plazos`	Captar a corto y colocar a largo. Es la fuente de valor y también del riesgo de liquidez.
`entidad supervisada`	Autorizada y fiscalizada por el regulador. Está sujeta a capital mínimo, reportes y sanciones.
`garantía de depósitos`	Cobertura estatal o de un fondo, hasta un límite, si la institución quiebra. Aplica solo a ciertos productos y entidades.
`producto de inversión`	No garantiza capital. Su valor puede bajar. Nunca debe confundirse con un depósito.

🧠 Modelo mental

El sistema financiero hace **cuatro cosas**, y todo producto sirve al menos a una:

```
1. mover dinero      →  transferencias, pagos, tarjetas
2. guardar dinero    →  cuentas, depósitos
3. prestar dinero    →  créditos, líneas, tarjetas
4. gestionar riesgo  →  seguros, derivados, garantías
```

Cuando no puedas clasificar un producto en alguna de estas cuatro funciones, hay dos posibilidades: o no lo has entendido, o no es un producto financiero legítimo. Ambas exigen detenerse.

📖 Desarrollo

1. El circuito básico

El sistema financiero se entiende siguiendo el recorrido del dinero desde quien lo tiene hasta quien lo necesita. El esquema siguiente es ese recorrido reducido a lo esencial, y sirve de referencia para ubicar cualquier producto de esta parte.

```
depositantes  →  [ BANCO ]  →  deudores
   pagan 3 %                    pagan 12 %
                margen 9 puntos porcentuales, del que salen:
                  pérdida esperada por incumplimiento
                  costos operativos
                  capital regulatorio inmovilizado
                  utilidad
```

Ese margen —el **spread**— no es una ganancia limpia. La Parte 15, clase 3, lo descompone línea por línea. Entender desde ahora que el banco asume el riesgo de que el deudor no pague explica por qué evalúa crédito, exige garantías y constituye provisiones.

2. Tipos de institución

No todas las entidades hacen lo mismo ni están sujetas a las mismas obligaciones, y la diferencia importa antes de entregar dinero. La tabla las separa por lo que pueden hacer y por quién las supervisa.

Tipo	Qué hace	Supervisión típica	Garantía de depósitos
Banco comercial	Capta y coloca; opera el sistema de pagos	Supervisor bancario	Sí, con límite
Cooperativa de ahorro y crédito	Capta y coloca entre socios	Supervisor bancario o específico	Depende del tamaño y régimen
Caja de compensación	Crédito social, prestaciones	Supervisor específico	No
Emisor no bancario de tarjetas	Crédito de consumo	Supervisor bancario (parcial)	No
Corredora de bolsa	Intermedia valores	Supervisor de valores	No (hay fondos de garantía acotados)
Administradora de fondos	Gestiona fondos mutuos y de inversión	Supervisor de valores	No
Compañía de seguros	Transfiere riesgo	Supervisor de seguros	Régimen propio
Fintech de pagos o crédito	Servicios específicos	Régimen específico o registro	Habitualmente no
Entidad no autorizada	—	**Ninguna**	**Ninguna**

La última fila es la más importante de la tabla. Una entidad sin autorización no tiene capital mínimo exigido, no reporta, y ante un problema no hay supervisor a quien reclamar.

3. Productos por función

Un producto financiero se clasifica por la función que cumple y no por su nombre comercial, que cambia entre entidades y entre países. La tabla los agrupa por función.

Función	Producto	El cliente es	Riesgo principal
Guardar	Cuenta vista, cuenta de ahorro	Acreedor del banco	Inflación (tasa real negativa)
Guardar	Depósito a plazo	Acreedor del banco	Liquidez (inmovilización)
Prestar	Crédito, línea, tarjeta	Deudor del banco	Sobreendeudamiento
Invertir	Fondo mutuo, acciones, bonos	Propietario o acreedor del emisor	**Pérdida de capital**
Gestionar riesgo	Seguros	Asegurado	Exclusiones y carencias
Mover	Transferencias, pagos	Usuario de un servicio	Fraude y error operativo

La distinción que más dinero cuesta cuando se confunde: **un fondo mutuo no es un depósito**. El depósito tiene tasa contractual y garantía hasta un límite; el fondo tiene rentabilidad variable y puede cerrar el año en negativo. Que se vendan en la misma sucursal no los hace equivalentes.

4. Quién supervisa qué

La supervisión está repartida entre varios organismos, y saber cuál corresponde a cada entidad es lo que permite verificar y, llegado el caso, reclamar. La tabla recoge ese reparto.

```
banco central          política monetaria, sistema de pagos, estabilidad financiera
supervisor bancario    solvencia y conducta de bancos y emisores de crédito
supervisor de valores  mercado de capitales, emisores, corredoras, fondos
supervisor de seguros  compañías de seguros y corredores
protección al consumidor  información, publicidad, cláusulas abusivas
unidad de inteligencia financiera  prevención de lavado de activos
autoridad de datos     tratamiento de datos personales
```

En varios países dos o más de estas funciones están en un mismo organismo integrado. Lo que importa no es la estructura sino saber **a quién se reclama qué**: un cobro indebido y una pérdida de inversión no van al mismo lugar.

5. Verificar antes de entregar dinero

Antes de entregar dinero a cualquier entidad hay una comprobación de dos minutos que evita la mayoría de los fraudes de este tipo. Los pasos siguientes son esa comprobación.

```
1. ¿está la entidad en el registro público del supervisor? (verificar en el sitio oficial)
2. ¿el producto está inscrito, si corresponde?
3. ¿la rentabilidad ofrecida es compatible con el mercado?  (regla del 72, Parte 1, clase 6)
4. ¿entrego el dinero a una cuenta a nombre de la entidad o de una persona natural?
5. ¿recibo contrato, comprobante y condiciones por escrito antes de pagar?
```

Las banderas rojas clásicas: rentabilidad garantizada muy por sobre el mercado, presión para decidir hoy, comisión por incorporar a otros participantes, y transferencias a cuentas personales. Cualquiera de las cuatro basta para detenerse; las cuatro juntas describen un esquema piramidal.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. A Paulina le ofrecen cuatro alternativas para 5 000 000 que tiene disponibles.

```
A  depósito a plazo bancario, 12 meses, 5,4 % anual
B  fondo mutuo de deuda de corto plazo, "rentabilidad histórica 7,1 %"
C  "inversión en un proyecto inmobiliario", 18 % anual garantizado, contrato privado
D  cuenta de ahorro, 2,1 % anual, disponible siempre
```

Paso 1 — clasifica cada una.

	Función	**Naturaleza**	**Supervisión**	**Garantía**
A	Guardar	Captación bancaria	Supervisor bancario	Sí, hasta el límite legal
B	Invertir	Cuota de fondo	Supervisor de valores	No
C	¿?	Contrato privado	**Verificar**	No
D	Guardar	Captación bancaria	Supervisor bancario	Sí

Paso 2 — aplica el control de razonabilidad a C.

```
18 % anual garantizado, cuando el mercado bancario paga 5,4 %
diferencia: 12,6 puntos porcentuales
pregunta obligada: ¿qué riesgo estoy asumiendo que justifica 12,6 puntos?
```

Si la respuesta es "ninguno, está garantizado", la oferta es incoherente: **rentabilidad muy superior al mercado y riesgo cero no coexisten**. Es una relación que no depende de la buena fe de nadie, sino de la estructura del mercado.

Paso 3 — verifica C en el registro. Si la entidad no aparece en el registro del supervisor, no está autorizada para captar dinero del público. Independientemente de la seriedad de las personas involucradas, Paulina no tendría supervisor a quien reclamar, ni garantía, ni información periódica.

Paso 4 — compara A, B y D correctamente.

	Rentabilidad	Certeza	Liquidez	Riesgo de capital
A	5,4 % contractual	Alta	Al vencimiento	Muy bajo
B	7,1 % **histórica**	Ninguna garantía	1–3 días	Sí, puede ser negativa
D	2,1 % contractual	Alta	Inmediata	Muy bajo

Paso 5 — decide según el destino del dinero, no según la tasa.

```
si son sus ahorros de emergencia      → D (o fondo de liquidez): manda la disponibilidad
si tiene fecha conocida a 12 meses    → A: tasa cierta y plazo calzado
si es excedente a más de 3 años       → B u otras alternativas de inversión (Parte 8)
en ningún caso                        → C, sin verificación previa en el registro
```

Paso 6 — interpreta. La pregunta correcta nunca fue "¿cuál rinde más?", sino **"¿para qué es este dinero y qué riesgo puedo asumir con él?"**. Ese orden —propósito primero, producto después— es el que esta parte del programa instala y el que la Parte 8 formaliza con el perfilamiento de inversión.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una oficina y el banco ve un balance. La tabla enfrenta las dos lecturas del mismo negocio, y explica de dónde sale realmente el margen de una entidad.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Tengo un depósito"	Pasivo, fuente de fondeo con costo	10, clase 2
"Me dieron un crédito"	Activo, con provisión asociada	10, clase 3
"El banco me cobra comisión"	Ingreso no financiero, diversifica el margen	15, clase 3
"Elegí un fondo"	Producto de terceros; el banco actúa como distribuidor	8, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar entidades y productos reales por función y por supervisor. El ejercicio parece administrativo y no lo es: identificar correctamente qué es una entidad y quién la supervisa es la verificación que separa un depósito garantizado de una inversión sin respaldo.

En `labs/lab-01.md`:

1. Mapea las instituciones con las que tienes relación e identifica su supervisor y su garantía.
2. Clasifica cinco productos que uses según función, naturaleza y riesgo principal.

3. Verifica en el registro oficial dos entidades: una conocida y una que no lo sea.
4. Aplica el control de razonabilidad a una oferta de rentabilidad que hayas recibido.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se recorre de izquierda a derecha para entenderla y de derecha a izquierda para usarla. Los síntomas de esta clase se refieren casi siempre a productos que resultaron no ser lo que parecían.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se confunde un fondo con un depósito	Ambos se venden en el mismo canal	Verifica si hay tasa contractual y garantía.
Se reclama al supervisor equivocado	No se identificó la naturaleza del producto	Determina primero qué tipo de producto es.
Se entrega dinero a una entidad no registrada	No se verificó el registro	Consulta el registro público antes de pagar.
Se acepta rentabilidad garantizada muy alta	No se aplicó control de razonabilidad	Rentabilidad alta sin riesgo no existe.
Se transfiere a una cuenta personal	Bandera roja ignorada	Las entidades reciben en cuentas a su nombre.
Se elige producto por tasa	No se definió el propósito del dinero	Propósito y horizonte primero; producto después.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro funciones del sistema financiero y qué producto sirve a cada una?
2. ¿Por qué un depósito está en el pasivo del banco y un crédito en su activo?
3. ¿Qué diferencia sustantiva hay entre un depósito a plazo y un fondo mutuo de deuda?
4. ¿Cómo verificas que una entidad está autorizada para captar dinero del público?
5. Nombra cuatro banderas rojas de una oferta de inversión y explica por qué lo son.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-01/`:

- el mapa de tus instituciones con supervisor y garantía asociada;
- la clasificación de cinco productos por función, naturaleza y riesgo;
- la evidencia de verificación en el registro oficial de dos entidades;
- el análisis de razonabilidad de una oferta de rentabilidad real.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulos 2 y 8: función e instituciones del sistema financiero.
- Casu, B., Girardone, C. y Molyneux, P. (2021). *Introduction to Banking* (3.ª ed.). Pearson. Capítulos 1 a 3: tipos de instituciones y su regulación.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 1: servicios bancarios y su clasificación.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares de información y supervisión de conducta.
- International Association of Deposit Insurers (2014). *Core Principles for Effective Deposit Insurance Systems*. IADI/BIS. Alcance y límites de la garantía de depósitos.
- Verificación local: consulta el registro público del supervisor bancario y del supervisor de valores de tu país, y el monto vigente de la garantía de depósitos.

Clase 02 · Cuentas vista y cuentas de ahorro

🎯 Propósito

Dominar los dos productos con los que casi toda persona entra al sistema financiero, y entender por qué su costo real casi nunca está en la tasa sino en las comisiones y en la inflación. Esta clase enseña a leer una cartola, a calcular el costo anual efectivo de mantener una cuenta y a decidir qué saldo debe vivir en cada una.

La clase anterior situó las entidades y sus productos. Esta entra en el primero que casi todo el mundo tiene, y que casi nadie compara: la cuenta donde llega el sueldo. La comparación es posible y es aritmética, y su resultado suele ser que el producto más conocido no es el más barato para el uso que se le da.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** cuenta vista, cuenta de ahorro y cuenta corriente por sus características contractuales.
2. **Calcular** el costo anual total de mantener una cuenta, incluidas comisiones y tasa real.
3. **Leer** una cartola identificando cada tipo de cargo.
4. **Determinar** el saldo óptimo que debe permanecer en cada producto.
5. **Verificar** la cobertura de la garantía de depósitos aplicable a tus saldos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son productos que se confunden entre sí y los cuatro últimos, lo que decide cuál conviene. El **costo anual total** es el concepto operativo: una cuenta sin comisión de mantención puede salir más cara que una con comisión, y solo se ve sumando todos los cargos de un año.

Concepto	Comprensión verificable
`cuenta vista`	Depósito a la vista sin línea de crédito asociada. Disponibilidad inmediata, remuneración nula o mínima.
`cuenta de ahorro`	Depósito remunerado, a veces con límite de giros sin costo. Liquidez alta con leve restricción.
`cuenta corriente`	Cuenta vista con capacidad de girar cheques y, habitualmente, línea de sobregiro asociada.
`comisión de mantención`	Cargo fijo periódico. Es el costo dominante en cuentas de saldo bajo.
`costo anual total`	Comisiones + pérdida por tasa real negativa. Es la cifra que permite comparar productos.
`saldo promedio`	Base sobre la que algunos bancos calculan exenciones de comisión.
`garantía de depósitos`	Cobertura hasta un límite por persona e institución. Distribuir saldos entre instituciones amplía la cobertura.

🧠 Modelo mental

Una cuenta no es donde vive tu dinero: es **la puerta por donde entra y sale**.

```
cuenta operativa    saldo = un mes de gasto      función: pagar
cuenta de ahorro    saldo = fondo de emergencia  función: disponer sin gastar
depósito / fondo    saldo = excedente            función: rendir
```

El dinero que se queda en la puerta pierde valor todos los días. Cuánto pierde es exactamente lo que esta clase calcula.

📖 Desarrollo

1. Comparación de los tres productos

Los tres productos se parecen en el uso y difieren en las condiciones que importan. La tabla los enfrenta en las dimensiones que deciden.

Característica	Cuenta vista	Cuenta de ahorro	Cuenta corriente
Disponibilidad	Inmediata	Inmediata, con límite de giros	Inmediata
Remuneración	Nula o mínima	Baja	Nula
Comisión de mantención	Baja o nula	Habitualmente nula	Media a alta
Línea de sobregiro	No	No	Habitual
Cheques	No	No	Sí
Requisitos de apertura	Mínimos	Mínimos	Evaluación crediticia
Riesgo asociado	Ninguno	Ninguno	**Uso del sobregiro**

La fila del sobregiro es la que convierte a la cuenta corriente en el producto que más puede costar: un sobregiro es crédito, habitualmente el más caro del catálogo.

2. El costo anual total

El costo de una cuenta no es su comisión de mantención: es la suma de todo lo que se paga en un año por usarla como se usa de verdad. El cálculo siguiente lo construye.

```
costo anual = comisiones anuales + saldo promedio × (inflación − tasa del producto)
```

Sobre un saldo promedio de 800 000, con inflación de 4,5 %:

Producto	Comisión mensual	Tasa	Costo por comisión	Pérdida real	Costo anual
Cuenta vista sin comisión	0	0,0 %	0	36 000	**36 000**
Cuenta corriente	7 500	0,0 %	90 000	36 000	**126 000**
Cuenta de ahorro	0	2,1 %	0	19 200	**19 200**
Fondo de liquidez	0 (comisión en la cuota)	4,3 %	—	1 600	**1 600**

Mantener 800 000 en cuenta corriente en lugar de un fondo de liquidez cuesta **124 400 al año**. Y esa cifra no aparece en ninguna cartola: la comisión sí, la pérdida real no.

3. Leer una cartola

La cartola contiene toda la información necesaria para calcular ese costo, repartida de forma poco cómoda. El recorrido siguiente indica dónde mirar.

```
FECHA       DESCRIPCIÓN                       CARGO      ABONO     SALDO
02-08   Abono remuneración                             1 420 000  1 428 400
03-08   Compra comercio                    68 900                  1 359 500
05-08   COMISIÓN MANTENCIÓN                 7 500                  1 352 000
05-08   IMPUESTO                              240                  1 351 760
12-08   Transferencia enviada              350 000                 1 001 760
20-08   COMISIÓN ADMIN. TARJETA              3 990                   997 770
28-08   INTERÉS LÍNEA DE SOBREGIRO          12 480                   985 290
```

Cuatro líneas de esa cartola son costos del producto y suman **24 210 en un mes**, es decir 290 520 al año sobre un saldo que promedia un millón: un **29 % de "rendimiento negativo"** por comisiones. La línea del interés de sobregiro indica además que la cuenta estuvo en negativo, lo que exige revisar el flujo de caja (Parte 2, clase 5).

4. Saldo óptimo por cuenta

Mantener saldo en una cuenta que no remunera tiene un costo de oportunidad que se puede calcular. La tabla indica cuánto conviene dejar en cada tipo de cuenta.

```
cuenta operativa  = gasto mensual + colchón operativo (Parte 2, clase 5)
cuenta de ahorro  = fondo de emergencia (Parte 2, clase 7)
resto             = instrumentos de mayor rendimiento según horizonte
```

Ejemplo con gasto mensual de 1 300 000, colchón de 400 000 y fondo de 4 500 000:

Destino	Saldo	Justificación
Cuenta operativa	1 700 000	Gasto del mes + colchón
Fondo de liquidez	4 500 000	Fondo de emergencia, disponible en 24–48 h
Depósitos y otros	Excedente	Metas con fecha (Parte 2, clase 10)

5. Garantía de depósitos

La garantía cubre hasta un límite **por persona y por institución**, y solo ciertos productos. Dos consecuencias prácticas:

```
1. saldos superiores al límite en una sola institución quedan parcialmente descubiertos
2. distribuir entre dos instituciones duplica la cobertura
3. fondos mutuos, acciones y bonos NO están cubiertos por esta garantía
```

Verificar el monto y el alcance vigente es parte del entregable de esta clase: los límites se actualizan y varían por país y por tipo de producto.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Jorge mantiene 6 200 000 en su cuenta corriente "por comodidad". Gasto mensual 1 450 000, comisión de mantención 8 900, inflación 4,6 %, fondo de liquidez disponible al 4,3 %.

Paso 1 — costo actual.

```
comisiones anuales      8 900 × 12 = 106 800
pérdida real            6 200 000 × 0,046 = 285 200
costo anual total       392 000
```

Paso 2 — reasignación propuesta.

Destino	Saldo	Tasa	Costo/rendimiento anual
Cuenta corriente	1 850 000	0,0 %	−85 100 (inflación) −106 800 (comisión)
Fondo de liquidez	4 350 000	4,3 %	−13 050 (pérdida real neta)
Total	6 200 000		**−204 950**

Paso 3 — ahorro.

```
antes   −392 000
después −204 950
mejora   187 050 al año
```

Paso 4 — verifica que no se pierde funcionalidad.

```
saldo operativo 1 850 000 = 1,28 meses de gasto → suficiente
rescate del fondo de liquidez: 24–48 horas → compatible con el fondo de emergencia
ningún pago automático queda desatendido
```

Paso 5 — evalúa la exención de comisión. El banco exime la mantención si el saldo promedio supera 2 500 000. Comparando:

```
opción 1  mantener 2 500 000 en cuenta corriente para evitar la comisión
          costo = 2 500 000 × 0,046 = 115 000 de pérdida real, comisión 0
opción 2  mantener 1 850 000 y pagar la comisión
          costo = 85 100 + 106 800 = 191 900
opción 1 es mejor por 76 900 al año
```

Paso 6 — interpreta. El resultado contraintuitivo es que **mantener más saldo inmovilizado puede salir más barato** cuando la exención de comisión supera el costo de la inflación sobre el exceso. La regla general: si `saldo adicional × inflación < comisión anual`, conviene la exención. Aquí: `650 000 × 0,046 = 29 900 < 106 800` ✔.

Ese tipo de cálculo —de dos minutos— es el que separa una decisión financiera de una costumbre.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una cuenta y el banco ve captación de bajo costo. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué la remuneración de un saldo a la vista es siempre baja: es el pasivo más barato de una entidad.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Tengo saldo en la cuenta"	Depósito a la vista: fondeo de bajo costo y alta volatilidad	10, clase 2
Comisión de mantención	Ingreso por comisiones, diversifica el margen	15, clase 3
Exención por saldo promedio	Incentivo para estabilizar el fondeo	15, clase 7
Uso del sobregiro	Colocación de muy corto plazo y alto rendimiento	10, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el costo anual total de tres cuentas con el patrón de uso propio. La comparación cambia con el uso —quien gira efectivo a menudo y quien no comparan cosas distintas—, y ese es justamente el punto del ejercicio.

En `labs/lab-01.md`, sección de cuentas:

1. Descarga tres meses de cartola y clasifica cada cargo del producto.
2. Calcula el costo anual total de cada cuenta que tengas.
3. Determina tu saldo óptimo por cuenta y ejecuta la reasignación.
4. Verifica el límite vigente de la garantía de depósitos y tu exposición por institución.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se descubren al revisar una cartola con atención. Las causas están casi siempre en cargos que no son la comisión de mantención y que nadie sumó.

Síntoma	Causa probable	Corrección
"Mi cuenta no me cuesta nada"	Solo se miró la comisión, no la inflación	Calcula el costo anual total.
Se mantiene todo el ahorro en la cuenta operativa	Comodidad	Asigna saldos por función.
Aparecen intereses de sobregiro	Desfase de flujo de caja	Revisa el flujo y define colchón operativo.
Se cree que un fondo mutuo está garantizado	Confusión de productos	La garantía cubre depósitos, no fondos.
Se paga comisión evitable	No se revisó la exención por saldo	Compara costo de la exención vs. comisión.
Todo el saldo en una institución	Concentración sobre el límite de garantía	Distribuye si superas el límite.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue contractualmente una cuenta vista de una cuenta corriente?
2. ¿Cómo se calcula el costo anual total de mantener una cuenta?
3. Identifica en una cartola cuáles cargos son costos del producto.
4. ¿Cuándo conviene inmovilizar saldo adicional para obtener una exención de comisión?
5. ¿Qué productos cubre y qué productos no cubre la garantía de depósitos?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-02/`:

- tres meses de cartola con los cargos del producto identificados;
- el costo anual total de cada una de tus cuentas;
- tu asignación de saldos por función con la reasignación ejecutada;
- la verificación de la garantía de depósitos y tu exposición por institución.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 12: productos de depósito y su fijación de precio.
- Casu, B., Girardone, C. y Molyneux, P. (2021). *Introduction to Banking* (3.ª ed.). Pearson. Capítulo 3: productos de captación minorista.
- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: selección de cuentas y comparación de costos.
- International Association of Deposit Insurers (2014). *Core Principles for Effective Deposit Insurance Systems*. IADI/BIS. Cobertura, límites y productos elegibles.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Divulgación de comisiones y comparabilidad de productos de depósito.
- Verificación local: consulta el tarifario vigente publicado por tu banco y el monto actualizado de la garantía de depósitos de tu país; ambos cambian y deben citarse con fecha.

Clase 03 · Cuenta corriente y cheques

🎯 Propósito

Comprender el producto más antiguo y más riesgoso de la banca minorista. La cuenta corriente combina un depósito con una línea de crédito y un instrumento de pago —el cheque— cuyo mal uso tiene consecuencias legales que ningún otro producto financiero tiene. Esta clase enseña a operarla sin caer en el sobregiro y a entender qué ocurre exactamente cuando un cheque se protesta.

La clase anterior comparó cuentas por su costo. Esta entra en la que añade dos elementos que las demás no tienen y que son fuente de problemas: una línea de crédito asociada que se usa sin darse cuenta, y un instrumento de pago con consecuencias legales propias.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** los tres componentes contractuales de una cuenta corriente.
2. **Calcular** el costo efectivo del uso de una línea de sobregiro.
3. **Emitir** y endosar un cheque correctamente, y explicar cada mención obligatoria.
4. **Distinguir** los tipos de cheque y el efecto de cruzarlo o nominarlo.
5. **Explicar** las consecuencias de un protesto y cómo se regulariza.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el producto y su crédito asociado; los cuatro últimos son el régimen del cheque, que es jurídico antes que financiero. El **protesto** es el que hay que entender bien: sus efectos duran años y alcanzan al acceso a productos que nada tienen que ver con la cuenta.

Concepto	Comprensión verificable
`cuenta corriente`	Contrato que combina depósito a la vista, mandato de pago y —habitualmente— apertura de crédito.
`línea de sobregiro`	Crédito disponible que se usa automáticamente al girar sobre el saldo. Es el crédito más caro del catálogo.
`cheque`	Orden de pago a la vista girada contra fondos disponibles. Es un documento con efectos legales propios.
`cheque cruzado`	Con dos líneas paralelas: solo puede depositarse en cuenta, no cobrarse por caja. Reduce el riesgo de pérdida.
`endoso`	Transferencia del cheque a otra persona mediante firma al dorso.
`protesto`	Constancia formal de que el cheque no se pagó. Genera registro y consecuencias legales.
`caducidad`	Plazo tras el cual el cheque no puede cobrarse por los canales normales.

🧠 Modelo mental

La cuenta corriente son **tres contratos en uno**, y el riesgo está en el tercero:

```
1. depósito a la vista   → tu dinero, disponible
2. mandato de pago       → el banco paga por ti (cheques, transferencias, cargos)
3. apertura de crédito   → el banco te presta automáticamente si no hay saldo
```

El componente 3 es invisible hasta que se usa, se activa sin ninguna decisión consciente, y cobra intereses desde el primer día. Muchos usuarios descubren que tienen una línea de crédito el día que ven el primer cargo de intereses.

📖 Desarrollo

1. El costo de la línea de sobregiro

La línea de sobregiro es el crédito más caro que ofrece una entidad y el que se usa con menos conciencia, porque no se solicita: se activa sola. El cálculo siguiente muestra su costo efectivo.

```
interés diario = saldo negativo × tasa mensual / 30
```

Un sobregiro de 400 000 durante 9 días, con tasa de 3,2 % mensual:

```
interés = 400 000 × 0,032 × 9/30 = 3 840
comisión por uso de línea (habitual)    = 4 500
total                                    = 8 340 por 9 días
```

Expresado en términos comparables:

```
costo del periodo = 8 340 / 400 000 = 2,085 % en 9 días
tasa anual equivalente = (1,02085)^(365/9) − 1 = 128 % anual
```

Más del 100 % efectivo anual. No es un error de cálculo: es la naturaleza de un crédito de muy corto plazo con una comisión fija. Por eso el sobregiro se usa para resolver un desfase de 48 horas y nunca como financiamiento.

2. Menciones obligatorias de un cheque

Un cheque al que le falta una mención obligatoria puede no valer como cheque, y quien lo recibe lo descubre tarde. La lista siguiente es la que hay que comprobar antes de aceptarlo.

```
1. la palabra "cheque" en el texto del documento
2. el lugar y la fecha de emisión
3. la orden de pagar una suma determinada, en números y en palabras
4. el nombre del banco librado
5. la firma del girador
```

Reglas prácticas que evitan problemas:

Regla	Motivo
Escribir el monto en palabras pegado al margen	Impide agregar cifras
Trazar una línea tras el nombre y tras el monto	Impide completar el documento
No firmar cheques en blanco	El tenedor puede completarlo por cualquier monto
Registrar cada cheque emitido	Permite conciliar y detectar duplicados
Cruzarlo siempre que sea posible	Obliga a depositarlo en una cuenta identificable

3. Tipos de cheque

Las variantes del cheque no son formalidades: cada una cambia quién puede cobrarlo y con qué garantía. La tabla las separa.

Tipo	Cómo se hace	Efecto
Al portador	Sin nombre del beneficiario	Lo cobra quien lo tenga. Máximo riesgo.
A la orden	Con nombre, endosable	Puede transferirse por endoso
Nominativo	Con nombre y cláusula "no endosable"	Solo lo cobra el beneficiario
Cruzado general	Dos líneas paralelas	Solo puede depositarse
Cruzado especial	Dos líneas con nombre de un banco	Solo se deposita en ese banco

La combinación más segura para pagar a un tercero: **nominativo y cruzado**. La más riesgosa: al portador, que equivale a llevar efectivo con la desventaja de dejar rastro solo al cobrarse.

4. Protesto y sus consecuencias

Causas típicas:

```
· fondos insuficientes
· cuenta cerrada
· firma disconforme
· orden de no pago del girador
· caducidad del documento
```

Consecuencias, en orden de gravedad:

Efecto	Alcance
Comisión de protesto	Costo directo, ambas partes pueden verse afectadas
Registro en el boletín de informaciones comerciales	Afecta la evaluación crediticia futura
Cierre de la cuenta corriente	Habitual tras protestos reiterados
Acción de cobro contra el girador	El cheque es un título ejecutivo
Consecuencias penales	En varias jurisdicciones, el giro doloso de cheques es delito

La regularización se hace **pagando el documento y sus costas**, obteniendo la constancia y solicitando el alzamiento del registro. El plazo de permanencia del registro varía por país y es un dato que debe verificarse localmente.

5. Conciliar la cuenta corriente

Un cheque emitido no se descuenta del saldo hasta que se cobra, lo que produce una diferencia sistemática entre el saldo del banco y el saldo real disponible:

```
saldo según cartola              1 240 000
− cheques emitidos no cobrados     380 000
+ depósitos en canje                90 000
= saldo real disponible            950 000
```

Girar contra el saldo de la cartola sin descontar los cheques pendientes es la causa más frecuente de sobregiro involuntario. La misma técnica, a escala institucional, es la conciliación bancaria de la Parte 10, clase 8.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre el costo real de un uso corriente de la línea de sobregiro, paso a paso. Conviene fijarse en el paso donde el cargo fijo por giro se anualiza: ahí es donde el producto deja de parecer barato.

Situación. Un pequeño taller emite cheques a proveedores y trabaja con cuenta corriente. Saldo según cartola al día 5: 2 100 000. Cheques emitidos y no cobrados: 640 000, 380 000 y 210 000. El día 6 debe pagar remuneraciones por 1 350 000.

Paso 1 — saldo real disponible.

```
2 100 000 − (640 000 + 380 000 + 210 000) = 870 000
```

Paso 2 — el error que casi comete. Mirando la cartola, el taller cree tener 2 100 000 y paga las remuneraciones. Si los tres cheques se cobran ese mismo día:

```
2 100 000 − 1 350 000 − 1 230 000 = −480 000  → sobregiro
```

Paso 3 — costo del sobregiro si dura 11 días.

```
interés = 480 000 × 0,032 × 11/30 = 5 632
comisión de uso                   = 4 500
total                             = 10 132
tasa anual equivalente ≈ (1 + 10 132/480 000)^(365/11) − 1 ≈ 100 %
```

Paso 4 — alternativas ordenadas por costo.

Alternativa	Costo estimado 11 días	Observación
Adelantar cobro de una factura (descuento)	~14 000	Costo mayor, pero sin riesgo de protesto
Sobregiro pactado	10 132	Rápido, caro
Línea de crédito rotativa	~7 800	Requiere estar contratada
Postergar un pago a proveedor con aviso	0	Costo relacional, no financiero
No hacer nada y protestar un cheque	Alto	**Nunca**: efectos legales y de registro

Paso 5 — la medida estructural. El problema no es de fondos sino de **visibilidad**: el taller opera contra un saldo que no existe. La corrección permanente es un registro de cheques emitidos y un saldo real calculado diariamente, exactamente como en el paso 1.

Paso 6 — interpreta. Este caso es el flujo de caja de la Parte 2, clase 5, aplicado a una empresa: el mes cierra bien y aun así hay descubierto, porque las fechas no calzan. La diferencia es que aquí un descuadre produce un **protesto**, con consecuencias que exceden lo financiero.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve comodidad y el banco ve un crédito de altísimo margen. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué el sobregiro se ofrece sin pedirlo.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Cuenta corriente	Producto con evaluación crediticia previa por la línea asociada	9, clase 1
Sobregiro	Colocación de altísimo rendimiento y muy corto plazo	10, clase 3
Cheque emitido	Orden de pago que compromete la liquidez del banco	10, clase 7
Protesto	Evento de riesgo de crédito registrado en el sistema	9, clase 7
Cheques en canje	Operación de compensación interbancaria	10, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el costo efectivo anual de varios usos de la línea de sobregiro. El resultado es sistemáticamente mayor que el de cualquier otro crédito disponible, y verlo en cifras es lo que cambia el hábito.

En `labs/lab-02.md`:

1. Construye el saldo real disponible de una cuenta corriente con cheques pendientes.
2. Calcula el costo efectivo anualizado de un sobregiro de 5, 10 y 20 días.
3. Redacta un cheque con todas las menciones obligatorias y las medidas de seguridad.
4. Investiga y documenta el procedimiento de regularización de un protesto en tu país.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a costos que aparecen sin haberse solicitado nada y a cheques que no se pudieron cobrar. Las causas están en la línea asociada y en las menciones del documento.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Sobregiro inesperado	Se giró contra el saldo de cartola	Calcula el saldo real descontando cheques pendientes.
Intereses altos por pocos días	El sobregiro se usó como financiamiento	Úsalo solo para desfases de 24–72 horas.
Un cheque fue alterado	Se dejaron espacios en blanco	Líneas de cierre tras nombre y monto.
Cheque cobrado por un tercero	Se emitió al portador	Emite nominativo y cruzado.
Protesto por firma disconforme	Firma distinta de la registrada	Mantén una firma consistente y actualizada.
Cheque rechazado por caducidad	Se entregó con mucha anticipación	Verifica el plazo de presentación vigente.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres contratos que componen una cuenta corriente?
2. ¿Por qué un sobregiro de pocos días puede superar el 100 % efectivo anual?
3. ¿Qué efecto tiene cruzar un cheque y cuándo conviene hacerlo?
4. Enumera las consecuencias de un protesto en orden de gravedad.
5. ¿Cómo se calcula el saldo real disponible de una cuenta corriente?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-03/`:

- el cálculo del saldo real disponible de un caso con cheques pendientes;
- la tabla de costo efectivo anualizado del sobregiro a 5, 10 y 20 días;
- un cheque modelo con todas las menciones y medidas de seguridad señaladas;
- el procedimiento documentado de regularización de protesto vigente en tu país.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 12: cuentas transaccionales y líneas asociadas.
- Casu, B., Girardone, C. y Molyneux, P. (2021). *Introduction to Banking* (3.ª ed.). Pearson. Capítulo 3: servicios de pago y cuentas corrientes.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. CPMI-IOSCO/BIS. Marco de compensación y liquidación de instrumentos de pago. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- UNCITRAL (1988). *Convention on International Bills of Exchange and International Promissory Notes*. Naciones Unidas. Marco internacional de títulos de crédito.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Información sobre líneas de crédito asociadas a cuentas.
- Verificación local: la ley de cuentas corrientes bancarias y cheques de tu país define plazos de presentación, causales de protesto y efectos del registro; consúltala con su versión vigente.

Clase 04 · Tarjetas de débito

🎯 Propósito

Entender qué ocurre en los dos segundos que transcurren entre pasar una tarjeta y recibir la aprobación, y por qué esa cadena de actores determina tus derechos ante un fraude. La tarjeta de débito es el medio de pago más usado y el peor comprendido: mueve tu propio dinero, lo que la hace más barata y, ante un fraude, potencialmente más peligrosa que una de crédito.

Esta clase abre el medio de pago más usado y explica lo que ocurre en los segundos que van del acercamiento de la tarjeta al descuento del saldo. Entenderlo importa por una razón práctica: casi todas las dudas sobre cargos duplicados, retenciones y devoluciones se resuelven sabiendo en qué etapa de esa cadena está la operación.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** la cadena de una transacción con los cinco actores que intervienen.
2. **Distinguir** autorización, captura y liquidación, y explicar el saldo retenido.
3. **Comparar** débito y crédito en costo, protección y efecto sobre tu flujo.
4. **Aplicar** el protocolo de respuesta ante un cargo no reconocido.
5. **Configurar** los controles que reducen la exposición al fraude.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son los actores y las etapas de la cadena de pago; los tres últimos son los mecanismos de protección y de seguridad. El **saldo retenido** explica la mayoría de las llamadas al servicio al cliente: el dinero está comprometido y todavía no cobrado, y eso no es un error.

Concepto	Comprensión verificable
`emisor`	Banco que emite tu tarjeta y mantiene tu cuenta. Es tu contraparte contractual.
`adquirente`	Entidad que afilia al comercio y le abona las ventas.
`marca o red`	Sistema que enruta los mensajes entre adquirente y emisor.
`autorización`	Verificación en línea de fondos y de reglas de riesgo. Retiene el monto, no lo transfiere.
`captura y liquidación`	Proceso posterior en que el dinero efectivamente se mueve, habitualmente en 1–3 días.
`saldo retenido`	Monto bloqueado por una autorización aún no capturada. Reduce tu disponible sin figurar como cargo.
`contracargo`	Mecanismo por el cual se disputa y eventualmente reversa una operación.
`tokenización`	Sustitución del número de tarjeta por un identificador que no sirve fuera de ese contexto.

🧠 Modelo mental

Una transacción viaja por **cinco manos en menos de dos segundos**:

```
tú → terminal del comercio → adquirente → red (marca) → emisor (tu banco)
                                                              ↓
                                                  decisión: aprobar / rechazar
                                                              ↓
                                              vuelve por el mismo camino
```

Cada actor cobra una parte y cada uno tiene reglas propias. Cuando algo sale mal, saber quién es quién determina a quién reclamar: **tu contraparte es siempre el emisor**, no el comercio ni la marca.

📖 Desarrollo

1. Autorización, captura y liquidación

Un pago con tarjeta no es un movimiento sino tres, separados en el tiempo y con efectos distintos sobre el saldo. El esquema siguiente los separa.

```
día 0, 14:32  autorización      se retienen 45 000 de tu disponible
día 0–2       captura           el comercio confirma la venta
día 1–3       liquidación       el dinero sale de tu cuenta y llega al comercio
```

Consecuencias prácticas que explican casi todas las dudas de cartola:

Situación	Qué ocurre
Compra anulada el mismo día	La autorización puede tardar días en liberarse; el disponible sigue reducido
Reserva en hotel o arriendo de vehículo	Se autoriza un monto mayor como garantía; se libera al cierre
Combustible en autoservicio	Se preautoriza un monto fijo, luego se ajusta al consumo real
Cargo duplicado en cartola	Puede ser una autorización no liberada, no un cobro doble

Antes de reclamar un cargo duplicado, verifica si es una autorización pendiente: la mayoría se libera sola en 3 a 7 días.

2. Débito frente a crédito

Las dos tarjetas se usan igual y protegen distinto. La tabla enfrenta las dimensiones donde la diferencia importa, sobre todo ante un cargo no reconocido.

Criterio	Débito	Crédito
Origen de los fondos	Tu cuenta, ahora	Línea del emisor, después
Costo si pagas al día	Nulo o comisión baja	Nulo (con cuota de administración)
Costo si no pagas	No aplica	Interés rotativo alto
Efecto de un fraude	**El dinero ya salió**; se recupera tras la investigación	Se disputa antes de pagar
Construcción de historial	No aporta	Aporta si se usa bien
Riesgo de sobreendeudamiento	Ninguno	Real

La fila del fraude es la que decide el uso: para compras en línea o en comercios desconocidos, la tarjeta de crédito ofrece mejor posición porque el dinero aún no ha salido de tu patrimonio. Para el gasto cotidiano controlado, el débito evita el riesgo de endeudamiento.

3. Protocolo ante un cargo no reconocido

Ante un cargo que no se reconoce hay un orden de actuación que conserva los plazos y las pruebas. Los pasos siguientes son ese orden.

```
hora 0–2
  1. bloquea la tarjeta desde la aplicación o el canal telefónico
  2. revisa si hay más movimientos no reconocidos
  3. NO respondas llamados, mensajes ni correos que "te ayuden" a resolverlo

hora 2–24
  4. desconoce formalmente ante el EMISOR, por el canal oficial, y guarda el número de caso
  5. solicita el bloqueo definitivo y la reemisión
  6. cambia claves de banca en línea y del correo asociado

día 1–5
  7. presenta los antecedentes que te pidan por escrito
  8. si corresponde, denuncia ante la autoridad competente
  9. registra plazos: la mayoría de las normativas fijan un plazo de respuesta al emisor
```

El paso 3 es crítico: tras un fraude es habitual recibir un contacto que se presenta como del banco para "revertir la operación". Ese contacto es la segunda fase del mismo fraude. La Parte 4, clase 2, lo desarrolla en detalle.

4. Controles que reducen la exposición

La mayor parte de la exposición se reduce con configuraciones que ya existen en la aplicación de la entidad y que casi nadie activa. La tabla las recoge.

Control	Efecto	Costo
Límites diarios por canal (compra, giro, internet)	Acota la pérdida máxima	Ninguno
Deshabilitar compras internacionales si no se usan	Elimina un vector completo	Ninguno
Notificación instantánea de cada movimiento	Detección en minutos	Ninguno
Tarjeta virtual desechable para compras en línea	El número no sirve dos veces	Ninguno, si el emisor lo ofrece
Cuenta secundaria con saldo acotado para compras	Limita la exposición al saldo de esa cuenta	Requiere gestión
Tokenización en billetera digital	El comercio nunca ve tu número real	Ninguno

La combinación de límites por canal + notificación instantánea reduce la pérdida esperada más que cualquier otra medida, y ninguna de las dos cuesta dinero.

5. Quién paga qué en la cadena

Cada actor de la cadena cobra una parte de la comisión del comercio, y saber ese reparto explica por qué algunos comercios recargan por pagar con tarjeta.

```
comercio paga  →  comisión de adquirencia (merchant discount)
                     ↓ se reparte entre
                  tasa de intercambio (al emisor)
                  comisión de la marca
                  margen del adquirente
```

El cliente no ve esta comisión porque está incorporada en el precio. Entenderla explica dos cosas: por qué algunos comercios ofrecen descuento por pago en efectivo, y por qué el emisor de tu tarjeta gana dinero aunque no te cobre nada. La Parte 10, clase 10, desarrolla el negocio de adquirencia completo.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue una operación completa desde la autorización hasta la liquidación, con las fechas de cada etapa. Conviene mirar el saldo disponible en cada paso: es donde se ve por qué el dinero desaparece antes de que el comercio cobre.

Situación. Sofía revisa su cartola y encuentra tres situaciones el mismo día.

```
1. dos cargos idénticos de 34 990 en el mismo comercio, con 4 minutos de diferencia
2. un cargo de 128 000 de un comercio en el extranjero que no reconoce
3. su saldo disponible es 260 000 menor que su saldo contable
```

Paso 1 — clasifica cada situación.

#	Hipótesis principal	Acción
1	Reintento tras un rechazo: una autorización quedará sin capturar	Esperar 3–7 días antes de reclamar
2	Fraude	Protocolo inmediato
3	Autorizaciones pendientes (reserva, combustible)	Verificar el detalle de retenciones

Paso 2 — ejecuta el protocolo para el punto 2.

```
14:05  bloquea la tarjeta desde la app
14:07  revisa: no hay más movimientos desconocidos
14:12  desconoce la operación por el canal oficial → caso N.º 88-4412
14:20  solicita reemisión
14:35  cambia clave de banca en línea y del correo asociado
```

Paso 3 — verifica el punto 1 a los 5 días. Uno de los dos cargos desapareció: era una autorización no capturada. **No había cobro duplicado.** Reclamar el día 1 habría generado un caso innecesario y, en algunos emisores, el bloqueo preventivo de la tarjeta.

Paso 4 — resuelve el punto 3. El detalle de retenciones muestra:

```
reserva de hotel        180 000  (se libera al check-out)
combustible             40 000   (preautorización, ajuste en 48 h)
compra en línea         40 000   (pendiente de captura)
total retenido          260 000  ✔ coincide con la diferencia
```

Paso 5 — implementa controles. Tras el fraude, Sofía configura:

```
límite de compras por internet     150 000 diarios
compras internacionales            deshabilitadas
notificación instantánea           activada para todo monto
tarjeta virtual                    activada para comercios nuevos
```

Paso 6 — interpreta. De las tres situaciones, **solo una era un problema real**. La capacidad de distinguirlas evita dos cosas igualmente costosas: reclamar lo que no corresponde y no reclamar a tiempo lo que sí. Y la medida más valiosa del día no fue el reclamo, sino los cuatro controles del paso 5, que reducen la pérdida máxima futura de "todo el saldo" a "150 000".

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un pago y el banco ve una comisión de intercambio repartida entre cuatro actores. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Pasé la tarjeta"	Mensaje de autorización evaluado por reglas de riesgo en milisegundos	14, clase 11
Cargo no reconocido	Caso de fraude; puede derivar en contracargo	12, clase 15
Saldo retenido	Compromiso de fondos aún no liquidado	10, clase 9
Comisión al comercio	Ingreso de adquirencia e intercambio	10, clase 10
Límites por canal	Control de riesgo operacional del emisor	11, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide reconstruir la cronología de una operación con retención y devolución. El ejercicio resuelve de una vez la confusión más frecuente con este producto, que es por qué una devolución tarda más que el cargo.

En `labs/lab-02.md`, sección de medios de pago:

1. Dibuja la cadena de una transacción identificando a los cinco actores con nombres reales.
2. Concilia tu saldo contable con tu disponible identificando cada retención.
3. Redacta tu protocolo personal ante cargo no reconocido, con canales y números.
4. Configura y documenta los controles disponibles en tu emisor.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen situaciones que parecen errores del banco y casi nunca lo son. La causa suele ser la etapa de la cadena en que está la operación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se reclama un cargo duplicado que no existía	Autorización no capturada	Espera 3–7 días y verifica antes de reclamar.
El disponible no coincide con el saldo	Retenciones pendientes	Consulta el detalle de autorizaciones.
Se atiende una llamada "del banco" tras un fraude	Segunda fase del mismo fraude	El banco no pide claves; corta y llama tú al canal oficial.
Se usa débito para compras en sitios desconocidos	Mayor exposición del dinero propio	Usa crédito o tarjeta virtual para esos casos.
Se descubre el fraude semanas después	Sin notificaciones activadas	Activa alertas instantáneas para todo monto.
Se reclama al comercio y no al emisor	Contraparte equivocada	Tu contraparte contractual es el emisor.

❓ Preguntas de comprobación

1. Nombra los cinco actores de una transacción con tarjeta y el rol de cada uno.
2. ¿Qué diferencia hay entre autorización, captura y liquidación?
3. ¿Por qué una tarjeta de crédito ofrece mejor posición ante un fraude que una de débito?
4. Describe los tres primeros pasos del protocolo ante un cargo no reconocido.
5. ¿Qué dos controles reducen más la pérdida esperada y cuánto cuestan?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-04/`:

- el diagrama de la cadena de transacción con los actores reales de tu tarjeta;
- la conciliación de tu saldo contable y disponible con el detalle de retenciones;
- tu protocolo escrito ante cargo no reconocido con canales y plazos;

- la evidencia de los controles configurados en tu emisor.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Payment aspects of financial inclusion*. CPMI/Banco Mundial. Arquitectura de los sistemas de pago minorista. https://www.bis.org/cpmi/publ/d144.htm
- Evans, D. y Schmalensee, R. (2005). *Paying with Plastic: The Digital Revolution in Buying and Borrowing* (2.ª ed.). MIT Press. Economía de las redes de tarjetas y tasas de intercambio.
- Casu, B., Girardone, C. y Molyneux, P. (2021). *Introduction to Banking* (3.ª ed.). Pearson. Capítulo 3: medios de pago y adquirencia.
- PCI Security Standards Council (2022). *PCI DSS v4.0*. Requisitos de seguridad de datos de tarjetas y tokenización. https://www.pcisecuritystandards.org/
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Responsabilidad ante operaciones no autorizadas.
- Verificación local: revisa la norma de tu país sobre responsabilidad del emisor ante operaciones no reconocidas y los plazos de respuesta (en Chile, Ley 20.009 y sus modificaciones).

Clase 05 · Tarjetas de crédito

🎯 Propósito

Comprender el producto financiero con mayor potencial de destrucción patrimonial de la banca minorista, y también uno de los más útiles cuando se usa correctamente. Toda la diferencia está en una sola decisión repetida cada mes: pagar el total o pagar el mínimo. Esta clase demuestra numéricamente qué ocurre en cada caso.

La tarjeta de débito de la clase anterior mueve dinero propio. Esta mueve dinero prestado, y con las condiciones más caras del mercado minorista. La clase no la desaconseja: explica su mecánica con precisión, porque usada de una manera concreta no cuesta nada y usada de cualquier otra es el crédito más caro al que accede una persona.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** un estado de cuenta identificando cada concepto.
2. **Calcular** el interés rotativo y demostrar la trampa del pago mínimo.
3. **Distinguir** compra en cuotas con y sin interés, y avance en efectivo.
4. **Cuantificar** el costo real del periodo de gracia mal usado.
5. **Usar** la tarjeta como herramienta de flujo y de historial sin costo financiero.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la mecánica del producto y los cuatro últimos, sus formas de uso con su costo. El **periodo de gracia** es la clave de toda la clase: es lo que hace que la misma tarjeta sea gratuita o carísima, y depende únicamente de si se paga el total o no.

Concepto	Comprensión verificable
`cupo`	Límite máximo de crédito disponible. No es dinero propio ni fondo de emergencia.
`periodo de gracia`	Días entre la compra y la fecha de pago sin interés, **solo si se paga el total**.
`pago mínimo`	Monto que evita la mora. No evita el interés; en muchos casos apenas cubre intereses y comisiones.
`interés rotativo`	Interés sobre el saldo no pagado. Es la tasa más alta del sistema formal.
`avance en efectivo`	Retiro de dinero contra el cupo. **No tiene periodo de gracia**: devenga interés desde el día 1.
`compra en cuotas`	Financiamiento del monto en N pagos. Puede tener o no interés incorporado en el precio.
`costo total del crédito`	Interés + comisiones + seguros. Es la única cifra comparable entre ofertas.

🧠 Modelo mental

La tarjeta de crédito es **dos productos distintos según cómo la uses**:

```
pagas el total cada mes  →  medio de pago con 25–45 días de financiamiento GRATIS
pagas el mínimo          →  el crédito más caro al que tienes acceso legal
```

No hay punto medio relevante: la diferencia de costo entre ambos usos, sobre el mismo consumo, es del orden del 40 % anual. Ninguna otra decisión financiera cotidiana tiene esa magnitud.

📖 Desarrollo

1. Anatomía de un estado de cuenta

El estado de cuenta contiene la información necesaria para decidir, repartida entre varias secciones y con dos cifras que se parecen y significan cosas opuestas. El recorrido siguiente indica qué mirar y en qué orden.

```
Periodo facturado          01-07 al 31-07
Fecha de vencimiento       18-08

Saldo anterior                              1 240 000
Compras del periodo                           385 000
Avance en efectivo                            200 000
Intereses rotativos                            41 800
Interés de avance                               6 400
Comisión de avance                             12 000
Seguro de desgravamen                           4 900
Cuota de administración                         5 990
──────────────────────────────────────────────────────
SALDO TOTAL ADEUDADO                        1 896 090
PAGO MÍNIMO                                   119 400
```

Cinco de esas líneas son costo del producto y suman **71 090 en un mes**, es decir 853 080 al año. El pago mínimo de 119 400 apenas supera ese costo mensual: **al pagar el mínimo, casi todo se va en intereses y comisiones, y el saldo baja unos 48 000**.

2. La trampa del pago mínimo, con números

Saldo de 1 500 000, tasa de 3,2 % mensual (46 % efectivo anual), pago mínimo del 5 % del saldo:

Mes	Saldo inicial	Interés	Pago mínimo	Amortización	Saldo final
1	1 500 000	48 000	75 000	27 000	1 473 000
12	1 213 000	38 816	60 650	21 834	1 191 166
24	933 000	29 856	46 650	16 794	916 206
36	717 000	22 944	35 850	12 906	704 094
60	424 000	13 568	21 200	7 632	416 368

Después de **cinco años** pagando puntualmente:

```
total pagado          2 596 000
saldo remanente         416 368
intereses pagados     1 512 368   (100,8 % del saldo original)
```

Comparado con pagar el total desde el inicio:

```
pago total inmediato  1 500 000, intereses 0
diferencia            1 512 368 pesos y 5 años
```

3. Avance en efectivo: el peor uso

El avance en efectivo combina las tres peores condiciones del producto a la vez, y conviene conocerlas antes de usarlo una sola vez.

```
avance de 300 000
  comisión de avance (3 %)              9 000
  interés desde el día 1 (3,2 %/mes)    9 600 el primer mes
  sin periodo de gracia
costo del primer mes                   18 600 → 6,2 % en 30 días
tasa anual equivalente ≈ 106 %
```

Un avance en efectivo es un préstamo sin evaluación, instantáneo y con el costo más alto del sistema formal. Su uso legítimo es una emergencia genuina donde no existe alternativa, y aun así conviene compararlo con un crédito de consumo, cuyo costo suele ser la mitad.

4. Compras en cuotas: con y sin interés

Las cuotas sin interés y las cuotas con interés se presentan de forma parecida y son productos distintos. El contraste siguiente los separa.

```
"12 cuotas sin interés" de 60 000 = 720 000
precio al contado del mismo producto = 649 000
diferencia = 71 000 → costo implícito
tasa implícita ≈ 1,64 % mensual = 21,6 % efectivo anual
```

Cuando el comercio ofrece precio distinto al contado, **"sin interés" no significa sin costo**: el costo está en el precio. La comparación correcta es siempre valor presente (Parte 1, clase 9) del flujo de cuotas contra el precio contado, descontado a tu tasa de oportunidad.

Cuando el precio contado y el precio en cuotas son idénticos, la promoción **sí** es un financiamiento gratuito, y usarla es correcto siempre que la cuota quepa en el flujo.

5. El uso correcto

Hay una forma de usar la tarjeta que no cuesta nada y aprovecha sus ventajas. Es una sola regla y admite pocas excepciones.

```
regla 1  paga SIEMPRE el total antes del vencimiento
regla 2  el cupo NO es tu fondo de emergencia
regla 3  no uses avances en efectivo salvo emergencia sin alternativa
regla 4  compra en cuotas solo si el precio contado es igual
regla 5  mantén el uso bajo el 30 % del cupo (mejora el perfil crediticio)
regla 6  revisa el estado de cuenta línea por línea todos los meses
```

Usada así, la tarjeta entrega tres beneficios sin costo financiero: **25 a 45 días de financiamiento gratuito**, mejor posición ante fraudes que el débito (clase 4), y construcción de historial crediticio, que la Parte 9, clase 7, muestra como variable relevante en la evaluación.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue el saldo de una tarjeta durante varios meses pagando solo el mínimo. Conviene mirar la columna del capital: es la que casi no baja, y es la que explica por qué esta deuda dura años.

Situación. Nicolás tiene un saldo rotativo de 2 200 000 al 3,4 % mensual y paga el mínimo (5 %). Su excedente mensual es 180 000. Evalúa tres alternativas.

```
A  seguir pagando el mínimo
B  pagar el mínimo + destinar los 180 000 al saldo
C  tomar un crédito de consumo a 24 meses al 1,6 % mensual y pagar la tarjeta
```

Paso 1 — opción A, proyección a 36 meses.

```
saldo al mes 36 ≈ 1 059 000
total pagado    ≈ 2 540 000
intereses       ≈ 1 399 000
```

Paso 2 — opción B. Pago mensual = mínimo + 180 000. Simulando:

```
saldo cero en el mes 15
total pagado    ≈ 2 740 000
intereses       ≈   540 000
```

Paso 3 — opción C. Crédito de 2 200 000 a 24 meses, 1,6 % mensual:

```
(1,016)^24 = 1,46295
cuota = 2 200 000 × 0,016 × 1,46295/0,46295 = 111 240
total pagado = 111 240 × 24 = 2 669 760
intereses    = 469 760
```

Paso 4 — compara.

Opción	Meses	Intereses	Pago mensual	Flujo requerido
A — mínimo	> 60	> 1 700 000	110 000 → decreciente	Bajo
B — mínimo + excedente	15	540 000	~290 000	Alto
C — consolidar en consumo	24	469 760	111 240	Medio

Paso 5 — la combinación óptima. Tomar el crédito de consumo (C) **y** aplicar el excedente de 180 000 como abono extra:

```
cuota 111 240 + abono 180 000 = 291 240 mensuales
el crédito se extingue en ~8 meses
intereses ≈ 165 000
```

Paso 6 — la condición innegociable. En cualquier escenario con consolidación, el cupo de la tarjeta debe reducirse el mismo día. Sin esa condición, el patrón documentado es que el saldo rotativo reaparece en 12 a 18 meses, y Nicolás tendría entonces el crédito de consumo **más** la tarjeta.

Interpreta: la diferencia entre la peor opción (A, más de 1,7 millones en intereses) y la mejor (C combinada, 165 000) es de **más de 1,5 millones y cuatro años**. No hay ninguna decisión de inversión al alcance de Nicolás con ese impacto.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un cupo disponible y el banco ve su colocación más rentable. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué el pago mínimo aparece destacado en el estado de cuenta.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Cupo disponible	Compromiso crediticio con consumo de capital regulatorio	11, clase 2
Pago mínimo	Producto de alto margen y alta rotación	15, clase 3
Uso del cupo > 70 %	Señal de alerta en el modelo de comportamiento	9, clase 10
Avance en efectivo	Indicador de estrés de liquidez del cliente	9, clase 6
Pago total mensual	Cliente transaccional: ingreso por intercambio, no por interés	10, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide simular el mismo consumo pagando el total y pagando el mínimo. La brecha entre las dos trayectorias, medida en pesos y en meses, es el resultado que hace innecesaria cualquier recomendación.

En `labs/lab-03.md`:

1. Descompón tu último estado de cuenta identificando cada concepto y el costo total del mes.
2. Simula el pago mínimo de un saldo real durante 60 meses y grafica el saldo.
3. Calcula la tasa implícita de una compra "en cuotas sin interés" con precio contado distinto.
4. Compara tres estrategias de salida de un saldo rotativo con tus propios números.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen deudas de tarjeta que no bajan aunque se pague todos los meses. La causa es casi siempre el pago mínimo, que está calculado para cubrir el interés y muy poco capital.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El saldo no baja pese a pagar puntualmente	Pago mínimo	Paga el total o al menos el doble del mínimo.
Se pierde el periodo de gracia	Se arrastró saldo del mes anterior	El periodo de gracia solo aplica si se paga el total.
Un avance parece barato	Solo se miró la comisión	Suma comisión + interés desde el día 1.
"Cuotas sin interés" resulta caro	El precio contado era menor	Compara valor presente contra precio contado.
El cupo se usa como fondo de emergencia	Confusión entre crédito y liquidez	Un cupo es deuda potencial, no un activo.
Se consolida y el saldo reaparece	No se redujo el cupo	Reducción de cupo el mismo día, por escrito.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué condición debe cumplirse para que el periodo de gracia sea efectivo?
2. Demuestra con números por qué el pago mínimo prolonga la deuda más de cinco años.
3. ¿Por qué un avance en efectivo puede superar el 100 % efectivo anual?
4. ¿Cómo determinas si una compra "en cuotas sin interés" realmente lo es?
5. Nombra las seis reglas de uso correcto y explica la razón de cada una.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-05/`:

- tu estado de cuenta descompuesto con el costo total del mes y su anualización;
- la simulación de pago mínimo a 60 meses con el gráfico del saldo;
- el cálculo de la tasa implícita de una compra en cuotas real;
- la comparación de tres estrategias de salida y tu decisión justificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: crédito rotativo y costo del pago mínimo.
- Ausubel, L. (1991). "The Failure of Competition in the Credit Card Market". *American Economic Review*, 81(1). Estructura de precios y comportamiento del consumidor.
- Consumer Financial Protection Bureau (2023). *The Consumer Credit Card Market Report*. CFPB. Datos sobre pago mínimo, saldos rotativos y costos.
- Gross, D. y Souleles, N. (2002). "Do Liquidity Constraints and Interest Rates Matter for Consumer Behavior?". *Quarterly Journal of Economics*. Respuesta del consumo al cupo disponible.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Divulgación obligatoria del costo del pago mínimo.
- Verificación local: revisa si tu normativa obliga a informar en el estado de cuenta el tiempo de pago con el mínimo, y consulta la tasa máxima convencional vigente aplicable a estas operaciones.

Clase 06 · Líneas de crédito

🎯 Propósito

Entender el producto que ocupa el espacio entre la cuenta corriente y el crédito de consumo: un cupo que está disponible sin volver a pedirlo. Su virtud —la inmediatez— es también su riesgo, porque elimina la fricción que hace pensar antes de endeudarse. Esta clase enseña a calcular su costo real y a definir reglas de uso antes de tenerla contratada.

Las dos clases anteriores cubrieron los dos medios de pago. Esta cubre el crédito que está disponible sin solicitarlo cada vez, y su interés está en la comparación: la línea es más cara que un crédito de consumo y más barata que un sobregiro, y hay usos concretos en los que es la herramienta correcta.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** línea de crédito, sobregiro pactado y crédito de consumo por estructura y costo.
2. **Calcular** el costo efectivo de un uso parcial de línea, incluidas comisiones fijas.
3. **Determinar** en qué situaciones una línea es la herramienta adecuada.
4. **Definir** reglas de uso y de reposición escritas.
5. **Evaluar** el efecto del cupo disponible sobre tu evaluación crediticia.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la mecánica del producto y los tres últimos, las condiciones que deciden su costo real. El **cupo comprometido** es el que menos se conoce: una línea disponible y no usada tiene efectos sobre la capacidad de endeudamiento aunque no se haya girado un peso.

Concepto	Comprensión verificable
`línea de crédito`	Cupo aprobado que puedes usar total o parcialmente, pagar y volver a usar. Es rotativa.
`disponible`	Cupo menos lo usado. No es dinero propio: es deuda potencial.
`interés sobre lo usado`	Solo se paga interés por lo efectivamente girado y por los días de uso.
`comisión fija por giro`	Cargo por operación. Es la que hace caro el uso de montos pequeños.
`sobregiro pactado`	Línea asociada a la cuenta corriente, de activación automática.
`renovación automática`	La línea se mantiene vigente sin nueva solicitud, sujeta a revisión del emisor.
`cupo comprometido`	Para el banco, un cupo no usado igual consume capital regulatorio; por eso lo revisa y puede reducirlo.

🧠 Modelo mental

Una línea de crédito elimina **la fricción**, y la fricción era una función:

```
crédito de consumo:  solicitar → evaluar → firmar → esperar   → 3 a 7 días de reflexión
línea de crédito:    girar                                     → 3 segundos
```

Los tres a siete días de un crédito tradicional no son burocracia inútil: son tiempo para reconsiderar. Quien contrata una línea debe reponer esa fricción con una **regla escrita**, o la línea decidirá por él.

📖 Desarrollo

1. Comparación estructural

La línea se entiende mejor comparada con los productos vecinos, porque su lugar está exactamente entre dos que ya se conocen. La tabla la sitúa.

Criterio	Línea de crédito	Sobregiro pactado	Crédito de consumo
Disponibilidad	Inmediata, reutilizable	Automática al girar	Una vez, tras evaluación
Interés	Sobre lo usado y por días	Sobre saldo negativo diario	Sobre el capital, en cuotas
Tasa típica	Alta	Muy alta	Media
Comisión	Por giro y/o mantención	Por uso	De apertura
Plazo	Indefinido, revisable	Indefinido	Definido
Amortización	Flexible	Al reponer saldo	Cuotas fijas
Riesgo principal	Uso continuo sin amortizar	Uso involuntario	Sobreendeudamiento planificado

2. Costo efectivo de un uso parcial

Línea de 3 000 000, tasa 2,4 % mensual, comisión fija por giro de 6 900.

```
uso de 200 000 durante 12 días:
  interés     = 200 000 × 0,024 × 12/30 = 1 920
  comisión                              = 6 900
  costo total                           = 8 820
  costo del periodo = 8 820/200 000     = 4,41 % en 12 días
  tasa anual equivalente ≈ (1,0441)^(365/12) − 1 ≈ 265 %
```

El mismo cálculo sobre un uso mayor y más prolongado revela que el costo porcentual no baja al aumentar el monto: la comisión fija se diluye, pero el interés crece en la misma proporción.

```
uso de 1 500 000 durante 60 días:
  interés     = 1 500 000 × 0,024 × 60/30 = 72 000
  comisión                                =  6 900
  costo total                             = 78 900
  costo del periodo = 5,26 % en 60 días
  tasa anual equivalente ≈ 36 %
```

La comisión fija domina en montos pequeños y plazos cortos. La regla operativa: una línea es cara para montos bajos y razonable para montos medios en plazos de semanas. Nunca es competitiva contra un crédito de consumo en plazos de meses.

3. Cuándo una línea es la herramienta correcta

Hay tres situaciones en las que la línea es la mejor opción disponible y muchas en las que no. La tabla separa unas de otras con su criterio.

Situación	¿Línea?	Alternativa mejor
Desfase de 5 días entre cobro y pago	Sí, si el monto es relevante	Colchón operativo (Parte 2, clase 5)
Oportunidad de compra con descuento superior al costo	Sí, con cálculo	—
Gasto imprevisto con fondo insuficiente	Sí, temporalmente	Fondo de emergencia
Financiar un consumo durante 18 meses	**No**	Crédito de consumo
Pagar otra deuda cara	Solo si baja el costo efectivo	Reestructuración formal
Capital de trabajo estacional de un negocio	Sí, es su uso natural	Línea comercial específica

4. Reglas de uso escritas

Un producto disponible en todo momento necesita reglas decididas de antemano, porque en el momento de usarlo siempre parece justificado. Las reglas siguientes son el mínimo.

```
R1  la línea se usa solo para desfases de flujo menores a 45 días
R2  todo giro se repone íntegramente antes del siguiente ciclo de pago
R3  no se usa la línea para consumos discrecionales
R4  si el saldo usado supera el 50 % del cupo dos meses seguidos,
    se convierte a crédito de consumo y se reduce el cupo
R5  antes de cada giro se calcula el costo efectivo del periodo previsto
```

La regla R4 es la que evita el patrón más común: la línea usada permanentemente al máximo, que funciona como un crédito perpetuo a la tasa más alta disponible.

5. Efecto del cupo sobre tu evaluación crediticia

Para un evaluador, el **cupo aprobado** —usado o no— es deuda potencial:

```
carga financiera considerada = cuotas vigentes + porcentaje del cupo disponible
```

Muchas metodologías computan una fracción del cupo no utilizado como compromiso. Consecuencia práctica:

```
tener tres líneas sin usar por 6 000 000 en total
  → puede reducir tu capacidad de crédito hipotecario de forma significativa
```

Antes de una solicitud importante, cerrar o reducir cupos no utilizados mejora la evaluación. Es una gestión de dos días con impacto directo en el monto aprobado.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el costo de resolver la misma necesidad con línea, con tarjeta y con crédito de consumo. Conviene seguir la columna del costo total: el orden cambia según el plazo, y esa es la conclusión de la clase.

Situación. Una consultora unipersonal cobra a 60 días y paga a sus colaboradores a 30. Necesita cubrir 2 400 000 durante 30 días cada mes. Opciones:

```
A  línea de crédito: 2,2 % mensual + comisión de 8 500 por giro
B  factoring de la factura: 1,7 % mensual + comisión de 1,2 % sobre el monto
C  fondo propio de capital de trabajo: costo de oportunidad 0,45 % mensual
```

Paso 1 — costo mensual de A.

```
interés   2 400 000 × 0,022 = 52 800
comisión                    =  8 500
total                       = 61 300/mes → 735 600/año
```

Paso 2 — costo mensual de B.

```
interés   2 400 000 × 0,017 = 40 800
comisión  2 400 000 × 0,012 = 28 800
total                       = 69 600/mes → 835 200/año
```

Paso 3 — costo mensual de C.

```
costo de oportunidad 2 400 000 × 0,0045 = 10 800/mes → 129 600/año
```

Paso 4 — compara.

Opción	Costo anual	Requisito
C — fondo propio	129 600	Disponer de 2 400 000
A — línea	735 600	Tener línea aprobada
B — factoring	835 200	Facturas elegibles

Paso 5 — la decisión de transición. La consultora no tiene los 2 400 000. Plan:

```
meses 1–12   usar la línea (A) y destinar 61 300 + excedente a construir el fondo
             excedente disponible 140 000/mes → fondo crece 140 000/mes
mes 17       fondo alcanza 2 400 000 → se deja de usar la línea
ahorro desde el mes 18: 735 600/año
```

Paso 6 — verifica la alternativa estructural. Antes de aceptar cualquiera de las tres, la pregunta correcta es si el desfase se puede reducir en origen:

```
negociar cobro a 30 días o anticipo de 40 % → elimina el 40–100 % de la necesidad
efecto: reduce el costo anual de 735 600 a entre 0 y 440 000
```

Interpreta: la solución financiera más barata suele ser **no necesitar financiamiento**. Ese principio —atacar la causa antes que el síntoma— reaparece en la gestión de capital de trabajo de la Parte 13, clase 2.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve disponibilidad y el banco ve un compromiso de capital que consume capacidad. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Cupo disponible	Compromiso irrevocable que consume capital	11, clase 2
Uso rotativo permanente	Cliente de alto margen y riesgo creciente	9, clase 10
Cupos no usados	Exposición potencial en la evaluación	9, clase 6
Reducción de cupo por el banco	Gestión de exposición, no castigo	9, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide resolver la misma necesidad con los tres productos y comparar el costo total. El resultado depende del plazo, y descubrir dónde está el punto de cruce es el objetivo del ejercicio.

En `labs/lab-03.md`, sección de líneas:

1. Calcula el costo efectivo anualizado de tres usos distintos de una línea real.
2. Compara línea, sobregiro y crédito de consumo para un mismo monto y plazo.
3. Escribe tus cinco reglas de uso y de reposición.
4. Inventaría tus cupos disponibles y estima su efecto sobre una solicitud futura.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a líneas que se convierten en deuda permanente. La causa está en la ausencia de reglas de uso y de un plazo de devolución decidido antes de girar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Una línea usada por 10 días resulta carísima	Comisión fija sobre monto bajo	Calcula el costo efectivo antes de girar.
La línea nunca vuelve a cero	Uso rotativo sin regla de reposición	Aplica R2 y R4: reponer o convertir.
El banco reduce el cupo sin aviso	Revisión periódica de exposición	Es contractual; mantén buen comportamiento de pago.
Se aprueba menos crédito hipotecario del esperado	Cupos no usados computados	Cierra cupos innecesarios antes de solicitar.
Se usa la línea para consumos	Ausencia de reglas	Escribe las reglas antes de contratar.
Se financia 18 meses con línea	Producto equivocado	Un plazo largo exige crédito de consumo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la comisión fija hace cara una línea en montos pequeños?
2. ¿En qué se diferencia una línea de crédito de un sobregiro pactado?
3. ¿Cómo afecta un cupo no utilizado a tu capacidad de crédito?
4. ¿Cuándo una línea es la herramienta correcta y cuándo no?
5. Escribe una regla que evite el uso rotativo permanente y explica su lógica.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-06/`:

- el costo efectivo anualizado de tres usos distintos de línea;
- la comparación línea vs. sobregiro vs. crédito de consumo;
- tus cinco reglas de uso escritas;
- el inventario de cupos y una estimación de su efecto sobre una solicitud futura.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 17: líneas de crédito y compromisos.
- Casu, B., Girardone, C. y Molyneux, P. (2021). *Introduction to Banking* (3.ª ed.). Pearson. Capítulo 4: productos de crédito revolvente.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Compromisos crediticios y su tratamiento de capital.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Factores de conversión de crédito para compromisos no utilizados. https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.htm
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Información obligatoria sobre productos revolventes.
- Verificación local: solicita a tu emisor el detalle de comisiones por giro y la tasa vigente de la línea, y contrástalos con la tasa máxima convencional aplicable.

Clase 07 · Crédito de consumo

🎯 Propósito

Aprender a comprar crédito como se compra cualquier otro producto: comparando el precio total, no la publicidad. El crédito de consumo es el producto más solicitado de la banca minorista y el que más diferencias de costo esconde entre ofertas que parecen equivalentes. Esta clase entrega el método de comparación y el criterio de decisión.

Esta clase entra en el crédito que más se compara y peor se compara. La razón es que las ofertas se presentan por su tasa y se diferencian por todo lo demás: comisiones, seguros y el monto que efectivamente se recibe. Comparar bien es un cálculo, y esta clase lo hace completo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Comparar** ofertas de crédito usando el costo total, no la tasa publicada.
2. **Identificar** todos los componentes del costo: interés, comisiones, seguros e impuestos.
3. **Evaluar** el efecto del plazo sobre la cuota y sobre el costo total.
4. **Negociar** con información concreta antes de firmar.
5. **Ejercer** el derecho a prepago y calcular su beneficio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos separan lo que se pide de lo que se recibe, que casi nunca coinciden. Los cuatro últimos son los componentes que explican esa diferencia. La **carga anual equivalente** es la única cifra que permite comparar dos ofertas, y por eso su cálculo ocupa una clase entera más adelante.

Concepto	Comprensión verificable
`capital solicitado`	Lo que pides. Distinto de lo que recibes si hay cargos financiados.
`monto líquido`	Lo que efectivamente se deposita en tu cuenta. Es la base del cálculo de costo.
`carga anual equivalente`	Indicador normativo que incorpora interés, comisiones y seguros en una tasa anual comparable.
`seguro de desgravamen`	Cubre el saldo en caso de fallecimiento del deudor. Habitualmente obligatorio.
`seguro de cesantía`	Cubre cuotas ante desempleo. Habitualmente opcional; conviene verificar coberturas y carencias.
`prepago`	Pago anticipado total o parcial. Derecho reconocido en la mayoría de las jurisdicciones, con comisión máxima regulada.
`costo total del crédito`	Suma de todos los pagos menos el monto recibido. Es la cifra que se compara.

🧠 Modelo mental

Un crédito tiene **cuatro precios**, y solo uno se publicita:

```
1. tasa de interés          ← lo que se publicita
2. comisiones               ← aparecen en el contrato
3. seguros                  ← aparecen en la cuota
4. plazo                    ← no parece un precio, y es el que más mueve el costo total
```

Alargar el plazo baja la cuota y sube el costo total. Como la conversación comercial gira en torno a la cuota, el plazo es la variable con la que más se ajusta la percepción del cliente sin cambiar la tasa publicada.

📖 Desarrollo

1. Del capital solicitado al costo total

Entre lo que se solicita y lo que se termina pagando hay una cadena de descuentos y recargos que conviene recorrer entera una vez. El esquema siguiente la recoge.

```
capital solicitado         5 000 000
+ comisión de apertura        75 000  (financiada)
= capital financiado       5 075 000

cuota base (1,45 % mensual, 36 meses)   182 484
+ seguro de desgravamen                   5 100
+ seguro de cesantía                      6 800
= cuota total                           194 384

pagos totales    194 384 × 36 = 6 997 824
monto recibido                  5 000 000
costo total                     1 997 824  (40,0 % del monto recibido)
tasa efectiva sobre lo recibido ≈ 1,88 % mensual = 25,0 % anual
tasa publicada                    1,45 % mensual = 18,9 % anual
```

Brecha: 6,1 puntos porcentuales. Nada de esto es irregular: es lo que ocurre cuando el costo se mide correctamente.

2. El efecto del plazo

Mismo capital de 5 000 000 al 1,45 % mensual:

Plazo	Cuota base	Costo total	Costo/capital
12	456 700	480 400	9,6 %
24	248 300	959 200	19,2 %
36	182 484	1 569 424	31,4 %
48	150 200	2 209 600	44,2 %
60	131 400	2 884 000	57,7 %

Pasar de 24 a 60 meses baja la cuota un 47 % y **triplica el costo**. La regla profesional: elige el plazo más corto cuya cuota quepa con holgura en tu flujo, no el que haga la cuota más cómoda.

3. Comparar ofertas correctamente

Dos ofertas solo se comparan si se llevan a la misma base, y esa base no es la tasa. El procedimiento siguiente es el que las hace comparables.

	Banco A	Banco B	Banco C
Tasa publicada	1,25 %	1,45 %	1,60 %
Comisión de apertura	120 000	75 000	0
Seguro desgravamen	5 100	5 100	5 100
Seguro cesantía	9 200	6 800	0 (no exigido)
Cuota total	191 100	194 384	192 700
Pagos totales (36 m)	6 879 600	6 997 824	6 937 200
Costo sobre 5 000 000	**1 879 600**	**1 997 824**	**1 937 200**
Tasa efectiva anual	**23,4 %**	**25,0 %**	**24,2 %**

La oferta con la **tasa publicada más alta (C)** queda segunda, y la de tasa más baja (A) gana por poco pese a la comisión más alta. Sin este cuadro, la elección se habría hecho por el número más visible y habría sido correcta por casualidad, no por método.

4. Qué negociar y con qué argumento

Hay partidas negociables y partidas que no lo son, y confundirlas hace perder la negociación. La tabla las separa con el argumento que funciona en cada caso.

Variable	Margen típico	Argumento
Tasa	Alto si tienes buen historial	Cotización competidora por escrito
Comisión de apertura	Alto	Suele ser negociable o eliminable
Seguro de cesantía	Alto	Habitualmente opcional; verifica exclusiones
Seguro de desgravamen	Bajo, pero se puede contratar fuera	Derecho a elegir aseguradora en varias jurisdicciones
Plazo	Total	Es tu decisión, no una imposición

Llevar dos cotizaciones escritas de otras instituciones cambia la conversación por completo. Es el único "descuento" que se obtiene sin pedir un favor.

5. Prepago

El prepago tiene reglas propias que conviene conocer antes de firmar, porque su costo y su efecto dependen de cómo se impute.

```
beneficio del prepago = intereses futuros evitados − comisión de prepago
```

Crédito del ejemplo, prepago total en la cuota 12:

```
saldo insoluto en cuota 12   ≈ 3 640 000
intereses futuros evitados   ≈ 1 020 000
comisión de prepago (típica: 1 a 1,5 meses de interés) ≈ 55 000
beneficio neto               ≈ 965 000
```

El derecho a prepagar está reconocido en la mayoría de las jurisdicciones con un tope de comisión. Dos verificaciones antes de prepagar: que el pago se impute **a capital** y no a cuotas futuras, y que la comisión aplicada no supere el máximo legal.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre una oferta real desde el capital solicitado hasta el costo total, sin saltarse ningún componente. Conviene fijarse en el monto líquido: la diferencia con el capital solicitado es la que hace subir el costo efectivo por encima de la tasa publicada.

Situación. Ana necesita 4 000 000 para una reparación. Tiene tres alternativas y un excedente mensual de 320 000.

```
A  crédito de consumo bancario: 1,35 % mensual, comisión 60 000, desgravamen 4 100, 36 meses
B  crédito de casa comercial: "sin comisión", 2,10 % mensual, seguro 7 500, 24 meses
C  usar la línea de crédito: 2,40 % mensual, comisión 8 500 por giro
```

Paso 1 — cuota y costo de A.

```
capital financiado 4 060 000
(1,0135)^36 = 1,62082
cuota base = 4 060 000 × 0,0135 × 1,62082/0,62082 = 143 100
cuota total = 143 100 + 4 100 = 147 200
pagos totales = 5 299 200 → costo 1 299 200 (32,5 %)
tasa efectiva ≈ 1,71 % mensual → 22,6 % anual
```

Paso 2 — cuota y costo de B.

```
(1,021)^24 = 1,64475
cuota base = 4 000 000 × 0,021 × 1,64475/0,64475 = 214 300
cuota total = 214 300 + 7 500 = 221 800
pagos totales = 5 323 200 → costo 1 323 200 (33,1 %)
tasa efectiva ≈ 2,32 % mensual → 31,7 % anual
```

Paso 3 — costo de C (asumiendo repago en 24 meses con cuotas iguales de capital):

```
saldo promedio ≈ 2 000 000
interés total ≈ 2 000 000 × 0,024 × 24 = 1 152 000
comisión de giro 8 500
costo total ≈ 1 160 500 (29,0 %) pero exige disciplina de amortización propia
tasa efectiva ≈ 2,40 % mensual → 32,9 % anual
```

Paso 4 — compara sobre base común.

Opción	Cuota	Costo total	Tasa efectiva anual	Riesgo
A	147 200	1 299 200	22,6 %	Bajo
B	221 800	1 323 200	31,7 %	Bajo
C	Variable	1 160 500	32,9 %	**Alto: sin cuota fija**

Paso 5 — el matiz importante. C muestra el menor costo total **solo porque se supuso una amortización disciplinada en 24 meses**. Si Ana paga solo el mínimo, el costo se dispara y el plazo se vuelve indefinido. La tasa efectiva —32,9 % — es la que revela su verdadera naturaleza.

Paso 6 — decide y optimiza. Elegir A y abonar el excedente:

```
cuota 147 200 + abono 172 800 = 320 000 mensuales
el crédito se extingue en ~14 meses
costo total ≈ 480 000 en vez de 1 299 200
ahorro ≈ 819 200
```

Interpreta: el mejor crédito no es solo el de menor tasa: es el de menor tasa **usado con el plazo más corto que el flujo tolera**. La decisión de plazo, que parece secundaria, produjo aquí un ahorro mayor que la diferencia entre las tres ofertas.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compara cuotas y el banco compara márgenes por producto. La tabla enfrenta las dos lecturas, y muestra dónde está el ingreso de la entidad además del interés.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Me aprobaron el crédito"	Colocación con pérdida esperada y provisión asociada	9, clase 14
Seguro de desgravamen	Mitigante de riesgo; también ingreso por comisión	9, clase 8
Prepago	Reduce el ingreso proyectado; sujeto a comisión regulada	15, clase 3
Comparación de ofertas	Presión competitiva sobre el pricing	15, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide llevar tres ofertas a una base común y ordenarlas. El orden por tasa y el orden por costo total casi nunca coinciden, y comprobarlo es lo que instala el hábito de pedir la CAE.

En `labs/lab-04.md`:

1. Solicita o simula tres cotizaciones reales para un mismo monto y plazo.
2. Construye la tabla comparativa con costo total y tasa efectiva sobre lo recibido.
3. Calcula el efecto de tres plazos distintos sobre cuota y costo total.
4. Simula un prepago en el mes 12 y calcula el beneficio neto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen al recibir el dinero o al terminar de pagar. Las causas están en el momento de contratar: seguros incorporados, comisiones no sumadas o comparación por tasa.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se elige por la tasa publicada	No se calculó el costo total	Compara costo total sobre el monto recibido.
La cuota es cómoda y el costo enorme	Plazo demasiado largo	Elige el plazo más corto que el flujo tolere.
Aparecen seguros no solicitados	Contratación conjunta no explicada	Verifica cuáles son obligatorios y cuáles opcionales.
El prepago no reduce el saldo	Se imputó a cuotas futuras	Exige imputación a capital por escrito.
No se negoció nada	Falta de cotizaciones alternativas	Lleva dos cotizaciones escritas.
El monto recibido es menor al solicitado	Cargos financiados	Solicita el monto bruto necesario para recibir el líquido deseado.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el monto recibido puede ser menor al capital firmado?
2. ¿Cómo cambia el costo total al pasar de 24 a 60 meses con la misma tasa?
3. ¿Por qué la oferta de menor tasa publicada no siempre es la más barata?
4. ¿Qué verificaciones haces antes de prepagar?
5. ¿Qué llevas a una negociación de crédito y por qué cambia el resultado?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-07/`:

- tres cotizaciones reales con la tabla comparativa de costo total y tasa efectiva;
- el análisis del efecto del plazo sobre cuota y costo;
- la simulación de prepago con su beneficio neto;
- tu decisión justificada con los criterios aplicados.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 5 y 6: fuentes de crédito de consumo y comparación de costos.
- Casu, B., Girardone, C. y Molyneux, P. (2021). *Introduction to Banking* (3.ª ed.). Pearson. Capítulo 4: crédito minorista y fijación de precio.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: tasa efectiva anual y comparación de préstamos.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Divulgación del costo total y derecho a prepago.
- OECD (2020). *Recommendation on Financial Literacy*. OCDE. Comparabilidad de productos de crédito.
- Verificación local: exige la hoja resumen con el costo total del crédito (en Chile, la carga anual equivalente según Ley 20.555) y verifica el tope legal de la comisión de prepago.

Clase 08 · Crédito automotriz

🎯 Propósito

Analizar la compra financiada de un vehículo considerando lo que casi nunca se calcula: que el bien **pierde valor más rápido de lo que se amortiza la deuda**. Esta clase enseña a proyectar la posición patrimonial mes a mes, a comparar comprar contra arrendar, y a decidir con el costo total de propiedad en la mano.

El crédito de la clase anterior financia consumo que no deja nada. Este financia un bien que sí queda, y que además pierde valor más rápido de lo que se amortiza la deuda. De ese desajuste sale el concepto central de la clase, que es la posibilidad de deber más de lo que vale lo que se compró.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Proyectar** la evolución conjunta del valor del vehículo y del saldo de la deuda.
2. **Identificar** el periodo de patrimonio negativo y cómo acortarlo.
3. **Calcular** el costo total de propiedad, no solo la cuota.
4. **Comparar** crédito automotriz, leasing y crédito de consumo.
5. **Evaluar** el efecto del pie sobre el costo y sobre el riesgo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos explican por qué este crédito es particular; los cuatro últimos son sus estructuras y su costo real. El **patrimonio negativo** es el concepto que hay que entender: ocurre cuando el saldo de la deuda supera al valor del vehículo, y es la situación normal durante los primeros años si el pie fue bajo.

Concepto	Comprensión verificable
`pie`	Aporte inicial. Reduce capital, cuota, tasa ofrecida y periodo de patrimonio negativo.
`depreciación`	Pérdida de valor del vehículo. Fuerte en los primeros años: típicamente 15–25 % el primer año.
`patrimonio negativo`	El saldo de la deuda supera el valor del vehículo. Si hay pérdida total, quedas debiendo.
`prenda`	Garantía sobre el vehículo. Permite tasas menores que un crédito de consumo.
`cuota balón`	Cuota final grande. Baja la cuota mensual y concentra el riesgo al vencimiento.
`costo total de propiedad`	Cuota + seguro + mantención + combustible + permisos + depreciación.
`leasing`	Arriendo con opción de compra. La propiedad se transfiere al ejercer la opción.

🧠 Modelo mental

Dos curvas corren en paralelo y **al principio van en direcciones contrarias**:

```
valor del vehículo  ↘  cae 20 % el primer año
saldo de la deuda   ↘  cae poco al principio (Parte 1, clase 11)

    zona de patrimonio negativo = donde la deuda supera el valor
```

Con pie bajo y plazo largo, esa zona puede durar dos o tres años. Durante ese periodo, un robo o una pérdida total te deja **sin auto y con deuda**, porque el seguro paga el valor comercial, no el saldo.

📖 Desarrollo

1. La proyección conjunta

Vehículo de 14 000 000, pie 10 % (1 400 000), crédito 12 600 000 a 48 meses, 0,95 % mensual. Depreciación: 20 % el primer año, 14 % anual los siguientes.

```
cuota = 12 600 000 × 0,0095 × (1,0095)^48/((1,0095)^48 − 1) = 316 800
```

Mes	Valor vehículo	Saldo deuda	Patrimonio
0	14 000 000	12 600 000	+1 400 000
6	12 600 000	11 470 000	+1 130 000
12	11 200 000	10 280 000	+920 000
18	10 400 000	9 030 000	+1 370 000
24	9 630 000	7 710 000	+1 920 000
48	7 130 000	0	+7 130 000

Con 10 % de pie **no** hay patrimonio negativo en este caso, porque la tasa es baja y el plazo moderado. Ahora con pie 0 % y 72 meses al 1,25 %:

Mes	Valor vehículo	Saldo deuda	Patrimonio
0	14 000 000	14 000 000	0
6	12 600 000	13 190 000	**−590 000**
12	11 200 000	12 320 000	**−1 120 000**
24	9 630 000	10 390 000	**−760 000**
30	8 900 000	9 320 000	**−420 000**
36	8 280 000	8 190 000	+90 000

Treinta y cinco meses en patrimonio negativo, con un máximo de 1,12 millones. Ese es el número que la conversación comercial nunca menciona y que decide si la compra es prudente.

2. Costo total de propiedad

La cuota es menos de la mitad del costo real:

Concepto	Mensual	Anual
Cuota del crédito	316 800	3 801 600
Seguro obligatorio y voluntario	48 000	576 000
Mantención programada	32 000	384 000
Neumáticos y desgaste	18 000	216 000
Combustible	95 000	1 140 000
Permiso de circulación y revisión	26 700	320 000
Estacionamiento y peajes	40 000	480 000
Total desembolso	**576 500**	**6 917 600**
Depreciación (año 1)	233 300	2 800 000
Costo económico total	**809 800**	**9 717 600**

La cuota representa el **39 %** del costo económico. Presupuestar solo la cuota es subestimar el compromiso en más de dos veces.

3. Comparación de estructuras

Las tres formas de financiar un vehículo producen cuotas parecidas y consecuencias distintas al final. La tabla las enfrenta.

Criterio	Crédito automotriz	Leasing	Crédito de consumo
Garantía	Prenda sobre el vehículo	Propiedad del arrendador	Sin garantía
Tasa típica	Baja	Baja	Alta
Propiedad durante el contrato	Del deudor, con prenda	Del arrendador	Del deudor
Cuota	Media	Menor (con valor residual)	Mayor
Restricciones de uso	Mínimas	Kilometraje, mantención pactada	Ninguna
Al finalizar	Vehículo libre	Opción de compra o devolución	Vehículo libre
Riesgo de valor residual	Del deudor	Del arrendador (si se devuelve)	Del deudor

El leasing conviene a quien cambia de vehículo cada 3–4 años y valora no asumir el riesgo del valor residual. El crédito con prenda conviene a quien mantiene el vehículo más de 5 años.

4. El efecto del pie

Mismo vehículo de 14 000 000, 48 meses:

Pie	Capital	Tasa ofrecida	Cuota	Costo financiero	Meses en patrimonio negativo
0 %	14 000 000	1,25 %	373 900	3 947 200	22
10 %	12 600 000	0,95 %	316 800	2 606 400	0
20 %	11 200 000	0,88 %	277 400	2 115 200	0
30 %	9 800 000	0,85 %	241 200	1 777 600	0

El pie hace tres cosas a la vez: reduce el capital, **mejora la tasa ofrecida** porque baja el riesgo del banco, y elimina el periodo de patrimonio negativo. Subir de 0 % a 20 % de pie ahorra 1 832 000 en costo financiero sobre un aporte adicional de 2 800 000: un retorno del 65 % en cuatro años.

5. Cuota balón

La cuota balón reduce la cuota mensual a cambio de un pago grande al final, y su costo depende por completo de qué se haga con ese pago. El esquema siguiente lo explica.

```
cuota normal 48 meses          316 800
con balón de 30 % (4 200 000)  228 400 + pago final de 4 200 000
```

Baja la cuota un 28 % y concentra 4,2 millones en un solo mes. Sirve si existe certeza de que en el mes 48 habrá liquidez o si se planea vender el vehículo. Es riesgoso si la decisión se toma solo por la cuota, porque el valor del vehículo en el mes 48 (7 130 000) debe superar el balón, y si el mercado cae, la venta no lo cubre.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Julián necesita vehículo para trabajar. Ingreso 1 950 000, excedente 480 000. Evalúa un vehículo nuevo de 14 000 000 y uno usado de tres años por 8 500 000.

Paso 1 — costo total de propiedad de cada opción.

Concepto	Nuevo (pie 20 %, 48 m)	Usado (pie 20 %, 36 m)
Cuota	277 400	205 300
Seguro	48 000	34 000
Mantención	32 000	52 000
Combustible	95 000	105 000
Permisos	26 700	16 500
Desembolso mensual	**479 100**	**412 800**
Depreciación año 1	233 300	99 200
Costo económico	**712 400**	**512 000**

Paso 2 — prueba de flujo.

```
excedente 480 000
opción nueva: desembolso 479 100 → margen 900 → INVIABLE
opción usada: desembolso 412 800 → margen 67 200 → ajustado pero viable
```

Paso 3 — carga financiera.

```
nuevo:  277 400 / 1 950 000 = 14,2 %
usado:  205 300 / 1 950 000 = 10,5 %
```

Ambas dentro de rango, pero el desembolso total —no solo la cuota— es lo que hace inviable la primera.

Paso 4 — patrimonio a 36 meses.

```
nuevo:  valor 9 630 000 − saldo 5 190 000 = +4 440 000, aportado 13 500 000
usado:  valor 5 480 000 − saldo 0         = +5 480 000, aportado 9 090 000
```

Paso 5 — la pregunta que faltaba. Antes de decidir entre los dos vehículos, corresponde preguntar si el vehículo es necesario:

```
costo económico anual del usado          6 144 000
alternativa: transporte + arriendo ocasional ≈ 2 400 000
diferencia                               3 744 000/año
```

Si el vehículo es herramienta de trabajo y genera más de 3 744 000 anuales de ingreso adicional, se justifica. Si es comodidad, el cálculo debe hacerse explícito y decidirse como tal.

Paso 6 — interpreta. Julián puede financiar el vehículo usado y no el nuevo, aunque la diferencia de cuota sea de solo 72 100: la restricción real está en el **costo total de propiedad**, no en la cuota. Presupuestar por cuota es el error que convierte una compra viable en un problema de flujo a los seis meses.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra un auto y el banco constituye una garantía sobre un bien que se deprecia. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué la entidad exige un pie mínimo.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Me piden pie"	El pie reduce la severidad de la pérdida (LGD)	11, clase 2
Prenda sobre el vehículo	Garantía real que reduce la provisión	9, clase 8
Seguro obligatorio	Protege la garantía del banco	9, clase 8
Patrimonio negativo del cliente	Mayor severidad si hay incumplimiento temprano	9, clase 14
Cuota balón	Riesgo de refinanciamiento concentrado	11, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar la evolución del saldo de la deuda con la del valor del vehículo. El cruce de las dos curvas —el momento en que deja de haber patrimonio negativo— es el resultado que el ejercicio busca.

En `labs/lab-04.md`, sección de automotriz:

1. Proyecta valor y saldo mes a mes e identifica el periodo de patrimonio negativo.
2. Construye el costo total de propiedad de un vehículo real.
3. Compara crédito, leasing y consumo para el mismo vehículo.
4. Evalúa cuatro niveles de pie y su efecto en costo y en riesgo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen al intentar vender el vehículo antes de terminar de pagarlo. La causa es siempre la misma: la deuda se amortiza más despacio de lo que el bien se deprecia.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El presupuesto se rompe a los seis meses	Se consideró solo la cuota	Presupuesta el costo total de propiedad.
Tras un robo se queda debiendo	Patrimonio negativo	Aumenta el pie o acorta el plazo.
La cuota balón sorprende al final	No se planificó el pago final	Verifica que el valor del vehículo lo cubra.
Se financia a 84 meses	Se buscó la cuota más baja	El plazo no debe superar la vida útil económica.
Se ignora la depreciación	No es un desembolso visible	Es el mayor costo del primer año.
Se compara solo por cuota	Estructuras distintas	Compara costo total y riesgo de valor residual.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué es el patrimonio negativo en un crédito automotriz y por qué ocurre?
2. ¿Qué proporción del costo total de propiedad representa típicamente la cuota?
3. ¿Por qué un pie mayor mejora la tasa ofrecida?
4. ¿Cuándo conviene un leasing frente a un crédito con prenda?
5. ¿Qué riesgo concentra una cuota balón y cómo se mitiga?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-08/`:

- la proyección conjunta de valor y saldo con el periodo de patrimonio negativo marcado;
- el costo total de propiedad completo de un vehículo real;
- la comparación de las tres estructuras de financiamiento;
- el análisis de sensibilidad al pie y tu decisión justificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 7: compra y financiamiento de vehículos.
- Gitman, L., Joehnk, M. y Billingsley, R. (2020). *Personal Financial Planning* (14.ª ed.). Cengage. Capítulo 5: decisiones de compra de bienes duraderos.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 17: crédito con garantía prendaria.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Tratamiento de garantías reales y su efecto en la severidad de la pérdida.
- Consumer Financial Protection Bureau (2020). *Auto Finance Data and Research*. CFPB. Evidencia sobre plazos largos y patrimonio negativo en crédito automotriz.
- Verificación local: consulta las tablas de depreciación y los valores de referencia del mercado de vehículos usados de tu país, y el costo del seguro obligatorio vigente.

Clase 09 · Crédito hipotecario

🎯 Propósito

Analizar la operación financiera más grande y más larga de una vida. Un hipotecario compromete entre 20 y 30 años de flujo, involucra una garantía real sobre la vivienda y suele expresarse en una unidad indexada que hace que la cuota en pesos **suba con la inflación**. Esta clase enseña a evaluarlo completo: costo, riesgo y alternativa de arrendar.

Esta clase entra en la mayor operación financiera de la vida de casi cualquier persona. Reúne todo lo de la Parte 1 —cuota, amortización, unidades indexadas y tasa real— sobre un plazo tan largo que las diferencias pequeñas se vuelven grandes: medio punto de tasa a veinte años es una cifra que sorprende cuando se calcula.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** el costo total de un hipotecario, incluidos gastos operacionales y seguros.
2. **Operar** un crédito expresado en unidad indexada y proyectar la cuota en pesos.
3. **Comparar** comprar contra arrendar con el método correcto.
4. **Evaluar** el efecto del plazo, el pie y la tasa sobre el costo total.
5. **Identificar** los riesgos del deudor hipotecario y sus mitigaciones.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la estructura de la operación y los cuatro últimos, los elementos que deciden su costo total. La **relación préstamo/valor** es la variable que más condiciones mueve: de ella dependen la tasa, los seguros exigidos y la posibilidad misma de la operación.

Concepto	Comprensión verificable
`hipoteca`	Garantía real sobre el inmueble. Permite tasas bajas y habilita la ejecución en caso de incumplimiento.
`pie`	Aporte inicial. Determina la relación préstamo/valor y, con ella, la tasa y la aprobación.
`relación préstamo/valor (LTV)`	`crédito / valor de tasación`. Sobre 80 % suele encarecer la tasa o exigir seguros adicionales.
`unidad indexada`	Unidad de cuenta reajustada por inflación (UF, UVR, UDI). La cuota es fija en la unidad y variable en pesos.
`tasa real`	Tasa contratada cuando el crédito está en unidad indexada. No incluye la inflación.
`gastos operacionales`	Tasación, estudio de títulos, notaría, inscripción, impuestos. Se pagan al inicio y suelen ser 2–4 % del crédito.
`dividendo`	Cuota mensual, compuesta por amortización, interés y seguros.

🧠 Modelo mental

Un hipotecario en unidad indexada tiene **dos monedas**:

```
en UF     la cuota es CONSTANTE:  32,4 UF cada mes durante 240 meses
en pesos  la cuota SUBE con la inflación
          año 1   32,4 × 38 200 = 1 237 680
          año 10  32,4 × 56 500 = 1 830 600
          año 20  32,4 × 83 600 = 2 708 640
```

Esto es correcto y no es un abuso: el crédito se contrató a una **tasa real**, y el reajuste compensa la inflación. Pero exige que el ingreso del deudor también se reajuste. Cuando no lo hace, la carga financiera crece silenciosamente año a año.

📖 Desarrollo

1. Costo total de la operación

Vivienda de 3 000 UF, pie 20 % (600 UF), crédito 2 400 UF a 20 años, tasa real 4,3 % anual.

```
tasa mensual = (1,043)^(1/12) − 1 = 0,003515
n = 240
cuota = 2 400 × 0,003515 × (1,003515)^240/((1,003515)^240 − 1) = 14,97 UF
```

Concepto	UF	Observación
Cuota base	14,97	240 meses
Seguro de desgravamen	0,42	Sobre saldo insoluto
Seguro de incendio y sismo	0,31	Sobre valor de reconstrucción
Dividendo total	**15,70**	
Pagos totales	3 768,0	15,70 × 240
Crédito	2 400,0	
Costo financiero	**1 368,0**	57 % del crédito

Gastos operacionales al inicio:

```
tasación               8 UF
estudio de títulos    10 UF
notaría e inscripción 18 UF
impuesto de timbres   19 UF (varía por país y monto)
total                 55 UF ≈ 2,3 % del crédito
```

2. Efecto del plazo y del pie

Mismo crédito de 2 400 UF a 4,3 % real:

Plazo	Cuota base (UF)	Pagos totales (UF)	Costo financiero (UF)
15 años	18,11	3 259,8	859,8
20 años	14,97	3 592,8	1 192,8
25 años	13,10	3 930,0	1 530,0
30 años	11,89	4 280,4	1 880,4

Pasar de 15 a 30 años baja la cuota un 34 % y **más que duplica el costo financiero**. La diferencia —1 020,6 UF— equivale a un tercio del valor de la vivienda.

Efecto del pie sobre la tasa (referencial):

Pie	LTV	Tasa real típica	Cuota (20 años)
10 %	90 %	4,9 %	17,71 UF
20 %	80 %	4,3 %	14,97 UF
30 %	70 %	4,1 %	12,84 UF
40 %	60 %	4,0 %	10,95 UF

3. Comprar frente a arrendar: el método correcto

El error habitual es comparar dividendo contra arriendo. La comparación correcta considera todos los flujos:

```
COSTO ANUAL DE COMPRAR
  intereses del año (no la cuota completa: la amortización es ahorro)
+ contribuciones e impuestos
+ mantención (0,8–1,2 % del valor al año)
+ seguros
+ costo de oportunidad del pie
− apreciación esperada del inmueble
= costo económico anual

COSTO ANUAL DE ARRENDAR
  arriendo anual
+ costo de mudanza amortizado
− rendimiento del pie invertido
= costo económico anual
```

Aplicado a la vivienda de 3 000 UF con arriendo de mercado de 11 UF mensuales:

Concepto	Comprar (UF/año)	Arrendar (UF/año)
Intereses (año 1)	102,6	—
Contribuciones	12,0	—
Mantención	27,0	—
Seguros	8,8	1,2
Costo de oportunidad del pie (3 % real)	18,0	—
Arriendo	—	132,0
Rendimiento del pie invertido	—	−18,0
Apreciación esperada (1,5 % real)	−45,0	—
Costo económico anual	**123,4**	**115,2**

Con estos supuestos, **arrendar es levemente más barato el primer año**. La conclusión se invierte con el tiempo: los intereses caen a medida que se amortiza, mientras el arriendo sube con la inflación. El punto de cruce típico está entre el año 5 y el año 8, y por eso la regla práctica es que comprar conviene cuando el horizonte de permanencia supera ese umbral.

4. Riesgos del deudor hipotecario

Un crédito a veinte años atraviesa varios escenarios y conviene conocer los que pueden torcerlo antes de firmar. La tabla los recoge con lo que cada uno exige.

Riesgo	Descripción	Mitigación
Ingreso	Pérdida de empleo con 20 años de deuda	Fondo de emergencia mayor (6–9 meses), seguro de cesantía
Reajuste	La cuota en pesos sube más que el ingreso	Margen de carga financiera bajo 25 % al inicio
Tasa (si es variable)	Alza de tasa eleva la cuota	Preferir tasa fija; si es mixta, conocer el tope
Valor del inmueble	Caída del precio con LTV alto	Pie mayor; horizonte largo
Liquidez	El inmueble no se vende rápido	No comprometer todo el patrimonio líquido en el pie
Gastos ocultos	Contribuciones, gastos comunes, mantención	Presupuestarlos desde el inicio

5. Prepago y reprogramación

Prepagar y reprogramar parecen alternativas equivalentes y no lo son: una reduce el costo total y la otra reduce la cuota. La tabla las separa.

```
prepago parcial de 100 UF en el año 5 (crédito de 2 400 UF, 20 años, 4,3 %)
  intereses evitados ≈ 78 UF
  o bien reduce el plazo en ~14 meses
```

El prepago hipotecario tiene un rendimiento igual a la tasa del crédito, libre de riesgo. Frente a una inversión que ofrezca menos que la tasa real del hipotecario, prepagar es preferible. La comisión de prepago está regulada en la mayoría de las jurisdicciones y debe verificarse.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Los Vargas tienen ingreso conjunto de 3 200 000 y 700 UF ahorradas. Evalúan una vivienda de 3 000 UF. Valor de la UF: 38 200.

Paso 1 — pie y gastos operacionales.

```
pie 20 % = 600 UF
gastos operacionales = 55 UF
total requerido = 655 UF   → disponible 700 UF ✔ (quedan 45 UF de margen)
```

Paso 2 — dividendo y carga financiera.

```
dividendo = 15,70 UF × 38 200 = 599 740
carga financiera = 599 740 / 3 200 000 = 18,7 %
```

Paso 3 — costo total mensual de la vivienda.

```
dividendo              599 740
contribuciones          38 200
gastos comunes         120 000
mantención (provisión)  86 000
total                  843 940  → 26,4 % del ingreso
```

Paso 4 — proyección del reajuste. Con inflación de 3,5 % anual y un ingreso que se reajusta 3,0 %:

Año	Dividendo (pesos)	Ingreso	Carga financiera
1	599 740	3 200 000	18,7 %
5	688 400	3 602 000	19,1 %
10	817 700	4 176 000	19,6 %
20	1 153 900	5 613 000	20,6 %

La carga financiera sube 1,9 puntos en 20 años porque el ingreso se reajusta medio punto menos que la inflación. Es manejable; con una brecha de 1,5 puntos anuales sería severo.

Paso 5 — prueba de estrés.

```
escenario A: pérdida de un ingreso (1 400 000)
  carga financiera = 599 740 / 1 800 000 = 33,3 %  → tensa pero viable
  gasto total vivienda = 46,9 % del ingreso → requiere fondo de emergencia
  fondo necesario: 6 meses × 1 500 000 = 9 000 000 (236 UF)

escenario B: inflación 8 % con ingreso reajustado 4 %
  año 5: dividendo 881 000, ingreso 3 893 000 → carga 22,6 %
```

Paso 6 — decisión y condición. La operación es viable **con una condición**: los Vargas deben constituir un fondo de emergencia de 236 UF antes o inmediatamente después de la compra, y les quedan solo 45 UF de margen tras el pie y los gastos. La recomendación defendible es postergar seis a nueve meses la compra para constituir ese fondo, o reducir el pie al 15 % —lo que sube la tasa— y destinar la diferencia al fondo.

Interpreta: la pregunta "¿me alcanza para el pie?" es la equivocada. La correcta es **"¿me alcanza para el pie, los gastos operacionales y el fondo de emergencia que un compromiso de 20 años exige?"**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra una vivienda y el banco origina un activo de largo plazo que puede vender o titularizar. La tabla enfrenta las dos lecturas, y esa segunda columna es la que reaparece en la Parte 10.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Pie del 20 %	LTV del 80 %: menor severidad de pérdida	9, clase 8
Tasación	Valoración de la garantía, no del precio pagado	9, clase 8
Crédito en unidad indexada	Elimina el riesgo inflacionario del acreedor	11, clase 5
Prepago	Riesgo de prepago en la gestión de activos y pasivos	11, clase 5
Dividendo impago	Provisión creciente y eventual ejecución de la hipoteca	9, clase 14

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el efecto de medio punto de tasa sobre el costo total a veinte años, y el de un prepago temprano. Las dos cifras son mucho mayores de lo que la intuición sugiere, y esa es la razón del ejercicio.

En `labs/lab-05.md`:

1. Calcula el dividendo y el costo total de un crédito en unidad indexada.
2. Proyecta la cuota en pesos a 5, 10 y 20 años con dos escenarios de inflación.
3. Construye la comparación comprar vs. arrendar con todos los flujos.
4. Realiza dos pruebas de estrés y determina el fondo de emergencia necesario.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a créditos hipotecarios cuya cuota cambia o cuyo saldo no baja como se esperaba. Las causas están casi siempre en la unidad de cuenta y en los gastos operacionales no sumados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Sorpresa por el alza del dividendo	Crédito en unidad indexada no comprendido	La cuota es fija en la unidad, variable en pesos.
No alcanza para escriturar	Gastos operacionales no presupuestados	Provisiona 2–4 % adicional al pie.
Se compara dividendo con arriendo	Método incorrecto	Compara costos económicos completos.
Se agota todo el ahorro en el pie	Sin fondo de emergencia	Reserva el fondo antes de la operación.
Se elige 30 años por la cuota	No se vio el costo total	Compara el costo financiero por plazo.
Se ignoran contribuciones y gastos comunes	Solo se presupuestó el dividendo	Presupuesta el costo total mensual de la vivienda.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la cuota de un crédito en unidad indexada sube en pesos si es constante en la unidad?
2. ¿Cuánto más cuesta un hipotecario a 30 años frente a uno a 15, con la misma tasa?
3. ¿Cómo se compara correctamente comprar contra arrendar?
4. ¿Qué gastos adicionales al pie debe cubrir el comprador y cuánto representan?
5. ¿Qué fondo de emergencia exige un compromiso hipotecario y por qué es mayor que el estándar?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-09/`:

- el cálculo del dividendo y del costo total del crédito en unidad indexada;
- la proyección de la cuota en pesos con dos escenarios de inflación;
- la comparación completa comprar vs. arrendar;
- las dos pruebas de estrés con el fondo de emergencia dimensionado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 8: compra y financiamiento de vivienda.
- Brueggeman, W. y Fisher, J. (2018). *Real Estate Finance and Investments* (16.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 4 a 8: estructura del crédito hipotecario y análisis comprar vs. arrendar.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 17: crédito hipotecario y garantías reales.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Ponderaciones de riesgo según relación préstamo/valor.
- Financial Stability Board (2012). *Principles for Sound Residential Mortgage Underwriting Practices*. FSB. Estándares de originación hipotecaria. https://www.fsb.org/
- Verificación local: consulta el valor vigente de la unidad indexada de tu país, las tasas hipotecarias publicadas por el supervisor, y los gastos operacionales e impuestos aplicables a la escrituración.

Clase 10 · Depósitos a plazo

🎯 Propósito

Dominar el instrumento de ahorro más simple y más usado, y entender por qué su rentabilidad real suele ser menor de lo que aparenta. Un depósito a plazo cambia liquidez por tasa; esta clase enseña a evaluar si ese intercambio conviene, a construir escaleras de vencimientos y a comparar depósitos nominales con reajustables.

Las cinco clases anteriores cubrieron el lado del crédito. Esta pasa al del ahorro y aplica lo aprendido en la Parte 1 sobre inflación: un depósito que paga por debajo del alza de precios pierde dinero aunque el saldo suba, y esa comprobación es la que ordena toda la clase.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el rendimiento nominal, real y después de impuestos de un depósito.
2. **Comparar** depósitos nominales y reajustables en distintos escenarios de inflación.
3. **Construir** una escalera de vencimientos y explicar qué problema resuelve.
4. **Evaluar** el costo de un rescate anticipado.
5. **Decidir** entre depósito, fondo de liquidez y cuenta de ahorro según el propósito.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son variantes del mismo producto y la diferencia entre ellas es exactamente la protección frente a la inflación. Los cuatro últimos son las condiciones que deciden el rendimiento real. El **rendimiento después de impuestos** es la única cifra comparable, y casi nunca es la que se publica.

Concepto	Comprensión verificable
`depósito a plazo`	Captación con monto, tasa y plazo pactados. El banco queda debiendo; está cubierto por la garantía de depósitos hasta el límite.
`depósito nominal`	Tasa en moneda corriente. El riesgo inflacionario lo asume el depositante.
`depósito reajustable`	Expresado en unidad indexada más una tasa real. El riesgo inflacionario lo asume el banco.
`renovación automática`	Se renueva al vencimiento a la tasa vigente. Cómodo y frecuentemente desventajoso.
`rescate anticipado`	Retiro antes del vencimiento. Habitualmente con pérdida total o parcial de intereses.
`escalera de vencimientos`	Varios depósitos con vencimientos escalonados. Combina liquidez periódica con tasas de plazo largo.
`rendimiento después de impuestos`	Lo que queda tras la tributación aplicable. Es la única cifra comparable entre instrumentos.

🧠 Modelo mental

Un depósito es un **intercambio explícito**:

```
entregas   liquidez durante N días
recibes    una tasa mayor que la de una cuenta a la vista
```

La pregunta correcta no es "¿cuánto paga?" sino **"¿cuánto vale para mí la liquidez que entrego?"**. Si el dinero podría necesitarse antes del vencimiento, la tasa adicional no compensa el riesgo de rescatar con pérdida de intereses.

📖 Desarrollo

1. Los tres rendimientos

Depósito de 5 000 000 a 180 días, tasa nominal 5,8 % anual, inflación esperada 4,3 %, impuesto sobre intereses 10 %.

```
interés bruto = 5 000 000 × 0,058 × 180/365 = 143 014
impuesto      = 143 014 × 0,10              =  14 301
interés neto                                = 128 713

rendimiento nominal neto del periodo = 128 713/5 000 000 = 2,574 %
anualizado ≈ (1,02574)^(365/180) − 1 = 5,25 %

rendimiento real = (1,0525 / 1,043) − 1 = 0,91 %
```

De 5,8 % publicado a 0,91 % real después de impuestos. No hay engaño: hay tres capas que casi nunca se calculan juntas. El depósito preserva el capital y agrega poco; ese es exactamente su rol.

2. Nominal frente a reajustable

Depósito de 5 000 000 a 12 meses:

```
A  nominal      6,2 % anual
B  reajustable  unidad indexada + 1,8 % anual real
```

Inflación efectiva	Rendimiento A (real)	Rendimiento B (real)	Mejor
2,0 %	4,12 %	1,80 %	A
4,0 %	2,12 %	1,80 %	A
4,4 %	1,72 %	1,80 %	B
6,0 %	0,19 %	1,80 %	B
9,0 %	−2,57 %	1,80 %	B

El punto de indiferencia está en una inflación de **4,3 %**. El depósito nominal gana si la inflación resulta menor que la esperada por el mercado, y el reajustable gana si resulta mayor. Elegir entre ambos es, en el fondo, tomar posición sobre la inflación futura —y conviene saber que se está haciendo.

3. Escalera de vencimientos

Problema: 12 000 000 disponibles; se necesita liquidez trimestral eventual, pero los plazos largos pagan más.

```
CONSTRUCCIÓN (año 1)
  3 000 000 a  3 meses    tasa 5,1 %
  3 000 000 a  6 meses    tasa 5,5 %
  3 000 000 a  9 meses    tasa 5,7 %
  3 000 000 a 12 meses    tasa 6,2 %
  tasa promedio ponderada 5,625 %

RÉGIMEN (año 2 en adelante)
  cada vencimiento se renueva a 12 meses
  → un depósito vence cada 3 meses
  → todos rinden la tasa de 12 meses: 6,2 %
```

Estrategia	Tasa promedio	Liquidez	Riesgo de reinversión
Todo a 3 meses	5,1 %	Cada 3 meses	Alto (renovación completa)
Todo a 12 meses	6,2 %	Anual	Concentrado en una fecha
Escalera	6,2 % en régimen	Cada 3 meses	Diversificado

La escalera entrega la tasa del plazo largo con la liquidez del plazo corto, a cambio de un año de construcción. Es la misma técnica de calce de plazos que usa la tesorería bancaria (Parte 10, clase 12).

4. Rescate anticipado

Un depósito a plazo rescatado antes de tiempo no devuelve lo mismo, y las condiciones varían mucho entre entidades. La tabla las compara.

```
depósito 5 000 000 a 360 días al 6,2 %
rescate al día 200:
  interés devengado teórico = 5 000 000 × 0,062 × 200/365 = 169 863
  condición contractual típica: pérdida total o parcial de intereses
  escenario habitual: se devuelve el capital sin intereses o con tasa de cuenta vista
  pérdida = hasta 169 863
```

La pérdida no es una penalidad arbitraria: el depósito es un contrato de plazo, y el banco calzó ese plazo en su balance. La consecuencia práctica: **nunca deposites a plazo dinero que podrías necesitar**, y si hay duda, divide el monto para rescatar solo una parte.

5. Elegir instrumento por propósito

El instrumento se elige por el propósito del dinero y por su horizonte, y no por la tasa ofrecida. La tabla los relaciona.

Propósito	Instrumento	Razón
Fondo de emergencia	Fondo de liquidez o cuenta de ahorro	Disponibilidad en 24–48 h
Meta con fecha conocida a 6–24 meses	Depósito al plazo exacto	Tasa cierta, sin riesgo de mercado
Excedente sin destino, con incertidumbre	Escalera	Liquidez periódica sin sacrificar tasa
Protección ante inflación alta	Depósito reajustable	Traslada el riesgo inflacionario
Horizonte superior a 3 años	Otras alternativas (Parte 8)	El depósito rara vez gana a la inflación en el largo plazo

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Elena recibe una indemnización de 18 000 000. Necesitará 6 000 000 en 8 meses para una matrícula; el resto no tiene destino definido y podría usarse en 1 a 3 años. Inflación esperada 4,2 %, impuesto sobre intereses 10 %.

Ofertas: 90 días 4,9 % · 180 días 5,4 % · 360 días 6,1 % · reajustable 12 meses UF + 1,7 %.

Paso 1 — separa por propósito.

```
6 000 000  destino cierto en 8 meses → plazo calzado
12 000 000 destino incierto 1–3 años → escalera + protección inflacionaria
```

Paso 2 — los 6 000 000 a 8 meses. No hay plazo de 240 días; dos opciones:

```
opción 1: 180 días al 5,4 % + 60 días al 4,9 %
  interés 180 d = 6 000 000 × 0,054 × 180/365 = 159 780
  capital al día 180 = 6 159 780
  interés 60 d = 6 159 780 × 0,049 × 60/365 = 49 610
  total bruto = 209 390 → neto 188 451

opción 2: 360 días al 6,1 % con rescate al día 240 → pérdida de intereses
  DESCARTADA: el rescate anticipado anula la ventaja
```

Paso 3 — los 12 000 000 en escalera.

```
3 000 000 a  90 días  4,9 %
3 000 000 a 180 días  5,4 %
3 000 000 a 270 días  5,8 % (estimado)
3 000 000 a 360 días  6,1 %
tasa promedio ponderada 5,55 % → en régimen, 6,1 %
```

Paso 4 — evalúa la alternativa reajustable para una parte.

```
punto de indiferencia: 6,1 % nominal vs. UF + 1,7 %
  (1,061 / (1 + π)) − 1 = 0,017  →  π = 4,33 %
```

Si Elena cree que la inflación superará 4,33 %, conviene el reajustable. Decisión razonable: **dividir**, colocando 6 000 000 de la escalera en reajustable, lo que reduce la exposición a un escenario inflacionario sin apostar todo a una sola visión.

Paso 5 — rendimiento real esperado del conjunto.

```
nominal ponderado ≈ 5,9 %
neto de impuesto  ≈ 5,3 %
real (π = 4,2 %)  ≈ 1,06 %
```

Paso 6 — interpreta con honestidad. Los 18 000 000 de Elena, colocados con criterio, rendirán alrededor de **1 % real anual**. Eso es lo que un depósito puede entregar, y está bien: su función es **preservar** el capital con certeza, no hacerlo crecer. Si Elena necesita crecimiento real, el instrumento correcto no es el depósito, y esa conversación pertenece a la Parte 8. Confundir ambas funciones es la causa de dos errores opuestos: esperar rentabilidad de un depósito, o exigir seguridad de una inversión.

🏦 Del cliente al banco

El cliente busca rendimiento y el banco busca captación estable a plazo conocido. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué un depósito a mayor plazo paga más: vale más para la entidad.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Depósito a plazo	Fondeo estable con vencimiento conocido	10, clase 2
Renovación automática	Retención de fondeo a bajo costo de gestión	15, clase 7
Rescate anticipado	Descalce imprevisto; por eso la penalización	11, clase 4
Depósito reajustable	El banco asume el riesgo inflacionario y lo calza	11, clase 5
Garantía de depósitos	Reduce el riesgo de retiro masivo	11, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el rendimiento real después de impuestos de varios depósitos con distinta inflación supuesta. El caso en que el rendimiento real resulta negativo es el que hay que saber reconocer.

En `labs/lab-05.md`, sección de depósitos:

1. Calcula los tres rendimientos (nominal, neto de impuestos, real) de tres ofertas reales.
2. Determina el punto de indiferencia entre un depósito nominal y uno reajustable.

3. Construye una escalera de cuatro tramos y proyecta su tasa en régimen.
4. Cuantifica el costo de un rescate anticipado según el contrato vigente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen depósitos que rindieron menos de lo esperado. Las causas son la inflación no descontada, los impuestos no considerados o una renovación automática a una tasa peor.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El rendimiento real decepciona	Solo se miró la tasa nominal	Calcula neto de impuestos y descuenta inflación.
Se pierde todo el interés al rescatar	Se depositó dinero necesario	Deposita solo excedente con plazo calzado.
La renovación quedó a tasa baja	Renovación automática sin revisar	Revisa la tasa en cada vencimiento.
Todo el capital vence el mismo día	Concentración de riesgo de reinversión	Usa escalera.
Se elige reajustable sin criterio	No se calculó el punto de indiferencia	Compara contra tu expectativa de inflación.
Se espera rentabilidad de un depósito	Función del instrumento mal entendida	El depósito preserva; no hace crecer.

❓ Preguntas de comprobación

1. Calcula el rendimiento real después de impuestos de un depósito al 6 % con inflación de 4,5 %.
2. ¿Cuándo conviene un depósito reajustable frente a uno nominal?
3. ¿Qué problema resuelve una escalera de vencimientos y cuánto tarda en entrar en régimen?
4. ¿Por qué la penalización por rescate anticipado no es arbitraria?
5. ¿Cuál es la función propia de un depósito a plazo y cuál no lo es?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-10/`:

- los tres rendimientos calculados de tres ofertas reales con fecha;
- el punto de indiferencia nominal vs. reajustable y tu decisión;
- la escalera diseñada con su calendario y tasa en régimen;
- el costo documentado de un rescate anticipado según contrato.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 12: productos de depósito a plazo y su fijación de precio.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: instrumentos del mercado monetario y escaleras de vencimiento.
- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulo 4: rendimiento nominal y real de instrumentos de deuda.
- Fisher, I. (1930). *The Theory of Interest*. Macmillan. Relación entre tasa nominal, real e inflación esperada.
- International Association of Deposit Insurers (2014). *Core Principles for Effective Deposit Insurance Systems*. IADI/BIS. Cobertura aplicable a depósitos a plazo.
- Verificación local: consulta las tasas de captación vigentes publicadas por el supervisor de tu país, el tratamiento tributario de los intereses y el límite de la garantía de depósitos.

Clase 11 · Fondos y ahorro previsional

🎯 Propósito

Entender los vehículos colectivos de inversión —fondos mutuos, fondos de inversión y ahorro previsional— sin confundirlos con depósitos. Estos productos no garantizan capital, cobran comisiones que rara vez se comparan, y ofrecen a cambio diversificación y gestión profesional. Esta clase enseña a leer una ficha de fondo y a calcular el efecto real de las comisiones.

El depósito de la clase anterior tiene rendimiento conocido y plazo fijo. Esta clase pasa a los vehículos donde ninguna de las dos cosas se conoce de antemano, y donde el costo se cobra sobre el saldo. Ese detalle —que la comisión se cobra siempre, haya ganancia o pérdida— es el que ordena toda la clase.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** fondo mutuo, fondo de inversión y cuenta de ahorro previsional voluntario.
2. **Leer** una ficha de fondo identificando las ocho variables que importan.
3. **Calcular** el efecto acumulado de la comisión de administración a 10 y 30 años.
4. **Elegir** el tipo de fondo según horizonte y tolerancia a la pérdida.
5. **Evaluar** el beneficio tributario del ahorro previsional voluntario y sus condiciones.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos describen el vehículo y su unidad de medida; los tres últimos son las variables que deciden el resultado. La **remuneración** es la que más importa a largo plazo y la que menos se compara: es un porcentaje anual sobre el saldo, y a veinte años su efecto acumulado es mayor que casi cualquier diferencia de rentabilidad.

Concepto	Comprensión verificable
`fondo mutuo`	Patrimonio colectivo de rescate diario. El valor de la cuota cambia todos los días; puede bajar.
`fondo de inversión`	Patrimonio colectivo de rescate restringido, habitualmente con activos menos líquidos.
`valor cuota`	Precio de una unidad del fondo. Tu rentabilidad es la variación del valor cuota, no la "rentabilidad histórica".
`serie`	Clase de cuota con distinta comisión según monto o canal. La misma cartera puede tener series con 1,5 puntos de diferencia.
`remuneración (TAC)`	Comisión total anual sobre el patrimonio administrado. Se descuenta del valor cuota: no aparece como cargo.
`rentabilidad histórica`	Resultado pasado. No es promesa, y su utilidad predictiva es baja.
`ahorro previsional voluntario`	Aporte adicional a la pensión, con beneficio tributario y condiciones de retiro.

🧠 Modelo mental

En un fondo, **la comisión no se cobra: se descuenta**.

```
rentabilidad bruta de la cartera     7,8 %
− remuneración del fondo             1,9 %
= rentabilidad que ves               5,9 %
```

Nunca verás una línea de 1,9 % en tu cartola. Por eso la comisión es el costo más ignorado del sistema financiero, y también el más predecible: la rentabilidad futura es incierta, la comisión no.

📖 Desarrollo

1. Tipos de vehículo

Los vehículos de inversión colectiva se parecen entre sí y difieren en liquidez, régimen y costo. La tabla los separa.

Criterio	Fondo mutuo	Fondo de inversión	Ahorro previsional voluntario
Rescate	Diario (1–3 días)	Restringido o en bolsa	Sujeto a condiciones legales
Activos típicos	Deuda, acciones, mixtos	Inmobiliario, capital privado, deuda privada	Fondos previsionales o mutuos elegibles
Comisión típica	0,5 %–4,0 % anual	1,5 %–3,0 % + comisión de éxito	Variable según administrador
Beneficio tributario	Habitualmente no	Habitualmente no	**Sí**, con tope y condiciones
Garantía de capital	**No**	**No**	**No**
Supervisión	Supervisor de valores	Supervisor de valores	Supervisor de pensiones

2. Las ocho variables de una ficha de fondo

La ficha de un fondo contiene ocho datos que deciden si conviene, repartidos entre varias páginas y con distinta prominencia. La lista siguiente es la que hay que extraer siempre.

```
1. objetivo y política de inversión   ¿en qué invierte realmente?
2. clasificación de riesgo            ¿deuda corta, larga, accionaria, mixta?
3. remuneración de la serie           el número que más predice tu resultado
4. serie disponible para ti           ¿hay una serie más barata por monto o canal?
5. plazo de rescate                   ¿1 día, 3 días, 10 días?
6. volatilidad histórica              ¿cuánto ha caído en su peor año?
7. patrimonio del fondo               fondos muy pequeños pueden cerrarse
8. moneda y cobertura                 ¿asumo riesgo cambiario?
```

La variable 4 es la que más dinero recupera con menos esfuerzo: es habitual que el mismo fondo tenga una serie con 1,0–1,5 puntos menos de comisión disponible al superar cierto monto o al contratar por canal digital, y que nadie la ofrezca espontáneamente.

3. El efecto acumulado de la comisión

Aporte inicial de 10 000 000, rentabilidad bruta de 7 % anual:

Comisión anual	Rentab. neta	10 años	20 años	30 años
0,5 %	6,5 %	18 771 000	35 236 000	66 144 000
1,5 %	5,5 %	17 081 000	29 178 000	49 840 000
2,5 %	4,5 %	15 530 000	24 117 000	37 453 000
3,5 %	3,5 %	14 106 000	19 898 000	28 068 000

Tres puntos de comisión reducen el capital a 30 años en un **58 %**. La comisión no es un detalle de letra chica: es, en horizontes largos, la variable individual más determinante del resultado, por encima de la habilidad del gestor.

4. Elegir tipo de fondo por horizonte

El tipo de fondo se elige por el horizonte del dinero, y no por la rentabilidad del último año. La tabla los relaciona.

Horizonte	Tipo apropiado	Caída típica en un mal año	Justificación
< 1 año	Deuda de corto plazo / liquidez	0 % a −2 %	No hay tiempo de recuperar
1–3 años	Deuda de mediano plazo	−3 % a −6 %	Riesgo acotado
3–7 años	Mixto conservador o balanceado	−8 % a −18 %	Horizonte permite recuperación
> 7 años	Accionario o mixto agresivo	−25 % a −45 %	Volatilidad absorbida por el plazo

La columna del medio es la que debe leerse antes de firmar. La pregunta operativa no es "¿cuánto puede rendir?" sino **"¿qué haría yo si en doce meses veo −30 %?"**. Si la respuesta es "rescataría", el fondo es inadecuado, porque rescatar en la caída convierte una pérdida transitoria en definitiva.

5. Ahorro previsional voluntario

Su atractivo no está en la rentabilidad sino en el **tratamiento tributario**. Dos regímenes típicos:

```
régimen A  el aporte NO rebaja impuestos hoy; el retiro está exento o bonificado
régimen B  el aporte rebaja la base imponible hoy; el retiro tributa
```

Cálculo del beneficio en régimen B, con tasa marginal del 23 %:

```
aporte anual        1 800 000
ahorro tributario   1 800 000 × 0,23 = 414 000
costo efectivo del aporte             1 386 000
retorno inmediato                     29,9 %
```

Ese 29,9 % es un rendimiento cierto, del año uno, independiente del mercado. Condiciones que hay que verificar: topes anuales, permanencia mínima, tributación del retiro y penalización por retiro anticipado. Cuando la tasa marginal es baja (por ejemplo, exenta), el beneficio del régimen B desaparece y el régimen A suele ser superior.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara dos fondos con la misma rentabilidad bruta y distinta comisión, a lo largo de veinte años. Conviene mirar la diferencia final: es la cifra que justifica leer la ficha antes de contratar.

Situación. Tomás, 38 años, tasa marginal 23 %, quiere destinar 150 000 mensuales a largo plazo (27 años). Compara tres alternativas.

```
A  fondo mutuo accionario, serie estándar, remuneración 3,1 % anual
B  el MISMO fondo, serie institucional (mínimo 5 000 000), remuneración 1,4 %
C  ahorro previsional voluntario en fondo similar, remuneración 0,9 %, régimen B
```

Paso 1 — supuesto de rentabilidad bruta. 7,5 % anual real bruto para los tres, porque es la misma clase de activo. Cualquier diferencia proviene solo de comisiones y tributación.

Paso 2 — capital a 27 años (324 meses).

```
A  neta 4,4 % → i mensual 0,003594 → factor 622,4 → 93 360 000
B  neta 6,1 % → i mensual 0,004943 → factor 812,7 → 121 905 000
C  neta 6,6 % → i mensual 0,005338 → factor 880,1 → 132 015 000
```

Paso 3 — agrega el beneficio tributario de C.

```
ahorro tributario anual = 1 800 000 × 0,23 = 414 000
si se reinvierte al 6,6 % durante 27 años → factor anual 72,3 → 29 932 000 adicionales
capital total C ≈ 161 947 000
```

Paso 4 — compara.

Opción	Capital a 27 años	Diferencia vs. A
A — serie estándar	93 360 000	—
B — serie institucional	121 905 000	+28 545 000
C — APV con beneficio	161 947 000	+68 587 000

Paso 5 — verifica las condiciones de C antes de concluir.

```
✔ el aporte cabe en el tope anual del régimen
✔ Tomás no necesitará ese dinero antes de la jubilación
✔ conoce la tributación del retiro y su efecto
✗ si retira antes, hay penalización → el dinero queda inmovilizado
```

Paso 6 — decisión defendible. Repartir: **C** para la parte que efectivamente es previsional (100 000 mensuales) y **B** para la parte que quiere mantener disponible (50 000). El capital resultante es algo menor que todo en C, y a cambio Tomás conserva liquidez para metas intermedias.

Interpreta: entre la peor y la mejor alternativa hay **68,6 millones** sobre el mismo aporte, la misma cartera y el mismo horizonte. La diferencia completa se explica por comisiones y tributación, no por rentabilidad. Ninguna elección de "qué acciones comprar" tendría ese impacto.

🏦 Del cliente al banco

El cliente busca rentabilidad y la administradora cobra sobre el saldo. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué el incentivo comercial se orienta a captar saldo y no a maximizar el resultado del partícipe.

Vista del cliente	Vista de la industria	Parte
"Contraté un fondo en el banco"	El banco es distribuidor; la administradora gestiona	8, clase 5
Rentabilidad publicada	Neta de comisiones, bruta de impuestos	8, clase 13
Serie asignada	Depende del canal y del monto; es negociable	8, clase 13
Perfil de riesgo firmado	Requisito regulatorio de idoneidad	8, clase 1
Rescate en caída	Materializa la pérdida y presiona la liquidez del fondo	8, clase 14

🧪 Práctica

El laboratorio pide extraer las ocho variables de tres fichas y compararlas. La rentabilidad histórica, que es lo primero que se mira, resulta ser la variable menos informativa de las ocho, y comprobarlo es el objetivo.

En `labs/lab-06.md`:

1. Descarga la ficha de dos fondos reales y completa las ocho variables.
2. Verifica si existe una serie más barata para tu monto o canal.
3. Calcula el capital final a 10, 20 y 30 años con tres niveles de comisión.
4. Evalúa el beneficio tributario del ahorro previsional voluntario con tu tasa marginal.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen inversiones que rindieron menos de lo esperado sin que el mercado hubiera caído. La causa suele ser la comisión o un tipo de fondo que no correspondía al horizonte.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cree que el fondo garantiza capital	Confusión con depósito	El valor cuota puede bajar; no hay garantía.
Se paga más comisión de la necesaria	Serie estándar sin consultar alternativas	Pregunta por series por monto o canal digital.
Se elige por rentabilidad histórica	Se supuso capacidad predictiva	Compara política de inversión, riesgo y comisión.
Se rescata tras una caída	Horizonte y perfil desalineados	Elige el fondo pensando en el peor año, no en el mejor.
Se aporta a APV sin verificar el tope	Desconocimiento de condiciones	Verifica tope, permanencia y tributación del retiro.
Se compara rentabilidad bruta con neta	Bases distintas	Compara siempre rentabilidad neta de comisiones.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la comisión de un fondo no aparece como cargo en la cartola?
2. ¿Cuánto capital se pierde a 30 años por 2 puntos adicionales de comisión?
3. ¿Qué son las series de un fondo y por qué importan?
4. ¿Qué pregunta debes hacerte antes de contratar un fondo accionario?
5. ¿Cuándo el régimen con beneficio tributario inmediato deja de convenir?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-11/`:

- las ocho variables completadas de dos fondos reales, con fecha de la ficha;
- la verificación de series disponibles y el ahorro potencial;
- la tabla de capital final con tres niveles de comisión;
- la evaluación del beneficio tributario del APV con tus condiciones reales.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: fondos de inversión, comisiones y su efecto acumulado.
- Sharpe, W. (2013). "The Arithmetic of Investment Expenses". *Financial Analysts Journal*, 69(2). Demostración del efecto de los costos sobre el resultado final.
- Carhart, M. (1997). "On Persistence in Mutual Fund Performance". *Journal of Finance*. Baja persistencia de la rentabilidad histórica.
- IOSCO (2016). *Good Practice for Fees and Expenses of Collective Investment Schemes*. Organización Internacional de Comisiones de Valores. Buenas prácticas de revelación y comparación de comisiones en fondos. https://www.iosco.org/
- OECD (2022). *OECD Pensions Outlook*. OCDE. Diseño e incentivos tributarios del ahorro previsional voluntario.
- Verificación local: descarga las fichas y reglamentos internos vigentes desde el registro del supervisor de valores de tu país, y confirma los topes tributarios del año en curso.

Clase 12 · Seguros asociados a productos financieros

🎯 Propósito

Analizar los seguros que llegan pegados a un crédito o a una tarjeta, casi siempre sin que el cliente los haya buscado. Algunos son obligatorios y razonables; otros son opcionales presentados como obligatorios; y varios duplican coberturas ya contratadas. Esta clase enseña a distinguirlos, a calcular cuánto pesan en el costo total y a ejercer el derecho a elegir aseguradora.

Los créditos de las clases 7 a 9 incluían seguros en su costo. Esta clase los abre: cuáles son exigibles y cuáles no, cuáles se pueden contratar en otra parte y cuánto se ahorra haciéndolo. Es una de las clases con mayor efecto económico directo por el poco esfuerzo que exige.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** los seguros asociados en obligatorios, condicionantes y opcionales.
2. **Calcular** el peso del seguro en el costo total del crédito.
3. **Detectar** duplicidades entre pólizas asociadas a distintos productos.
4. **Ejercer** el derecho a contratar la cobertura con otra aseguradora.
5. **Evaluar** si un seguro de cesantía o de protección de pagos vale su prima.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los seguros que aparecen asociados a créditos; los tres últimos son las prácticas comerciales que los rodean. La distinción entre **venta atada y venta conjunta** es la que decide el derecho del cliente: una es exigible y la otra no, y suelen presentarse igual.

Concepto	Comprensión verificable
`seguro de desgravamen`	Cubre el saldo insoluto si fallece el deudor. Protege al acreedor y a la familia del deudor.
`seguro de incendio y sismo`	Obligatorio en créditos hipotecarios. Protege la garantía del banco.
`seguro de cesantía`	Cubre cuotas ante desempleo involuntario. Casi siempre opcional.
`seguro de protección de pagos`	Cubre cuotas ante distintos eventos. Coberturas y exclusiones muy variables.
`venta atada`	Condicionar el producto principal a contratar un seguro específico. Está regulada y suele estar prohibida.
`venta conjunta`	Ofrecer ambos productos juntos, con la opción real de contratar por separado. Es legítima.
`libertad de elección de aseguradora`	Derecho a contratar la cobertura exigida con la compañía que se prefiera, cumpliendo los requisitos.

🧠 Modelo mental

Un seguro asociado responde siempre a la pregunta: **¿a quién protege?**

```
desgravamen        protege al banco (cobra el saldo) y a la familia (no hereda la deuda)
incendio y sismo   protege la garantía del banco y el patrimonio del deudor
cesantía           protege al deudor (paga cuotas) y al banco (evita la mora)
protección de pagos  depende por completo de sus exclusiones
```

Si al leer la póliza no puedes responder quién queda protegido y ante qué evento exacto, no estás en condiciones de decidir si vale su precio.

📖 Desarrollo

1. Clasificación por exigibilidad

No todos los seguros asociados a un crédito son obligatorios, y los que lo son casi nunca obligan a contratarlos con la entidad que presta. La tabla los separa.

Seguro	Naturaleza	Comentario
Desgravamen	Habitualmente exigible	Razonable: sin él, la deuda pasa a la sucesión
Incendio y sismo (hipotecario)	Exigible	Protege el bien que garantiza el crédito
Cesantía	**Opcional**	Se ofrece como si fuera parte del paquete
Protección de pagos de tarjeta	**Opcional**	Alta prima relativa, coberturas acotadas
Robo y fraude de tarjeta	**Opcional**	Verifica si la ley ya te protege sin costo
Vida adicional	**Opcional**	Suele duplicar coberturas existentes

La pregunta que hay que hacer siempre, textualmente: *"¿el crédito se aprueba igual si no contrato este seguro?"*. La respuesta debe quedar por escrito.

2. Peso del seguro en el costo total

Crédito de consumo de 4 000 000 a 36 meses, tasa 1,40 % mensual:

Concepto	Mensual	Total 36 meses	% del costo
Cuota base	145 900	5 252 400	—
Desgravamen	4 200	151 200	12,1 % del costo financiero
Cesantía	7 900	284 400	22,7 % del costo financiero
Cuota total	**158 000**	**5 688 000**	
Costo financiero total		1 688 000	100 %

Los seguros representan el **34,8 % del costo financiero** del crédito. Quitando el de cesantía —que es opcional— el costo cae 284 400 y la tasa efectiva baja aproximadamente 1,3 puntos porcentuales.

3. Duplicidades

Situación habitual de una persona con tres productos:

```
crédito hipotecario   → desgravamen sobre 46 000 000
crédito de consumo    → desgravamen sobre 4 000 000
tarjeta de crédito    → desgravamen sobre el cupo
seguro de vida propio → 80 000 000
```

Total de cobertura de vida contratada: **más de 130 millones**, cuando la necesidad calculada (Parte 2, clase 11) era 90 millones. La consecuencia práctica: se paga por cobertura excedente, y en caso de siniestro los desgravámenes pagan las deudas mientras la póliza propia paga íntegra —lo que no es un problema, pero significa que la póliza propia podía dimensionarse menor.

La revisión correcta: dimensionar la cobertura total **considerando los desgravámenes vigentes** y ajustar la póliza propia, no al revés.

4. Derecho a elegir aseguradora

En la mayoría de las jurisdicciones el deudor puede contratar la cobertura exigida con la compañía que prefiera, siempre que cumpla las condiciones mínimas del acreedor. En la práctica:

```
1. solicita por escrito las condiciones mínimas exigidas (suma, coberturas, beneficiario)
2. cotiza con al menos dos aseguradoras externas
3. presenta la póliza al acreedor con la cláusula de beneficiario correspondiente
4. exige la rebaja del seguro incluido en la cuota
```

El ahorro típico en desgravamen e incendio contratados por separado va del 20 % al 45 % de la prima. Sobre un hipotecario a 20 años, eso puede superar los 3 000 000.

5. ¿Vale la pena un seguro de cesantía?

El seguro de cesantía asociado a créditos es el que más discusión genera, y admite un análisis numérico en vez de una opinión. El cálculo siguiente lo hace.

```
prima anual                        94 800
cobertura: 6 cuotas de 158 000 = 948 000
probabilidad de siniestro cubierto (estimada)  6 %
pérdida esperada = 948 000 × 0,06 = 56 880
prima / pérdida esperada = 1,67
```

Una razón de 1,67 significa que se paga 67 % por sobre la pérdida esperada. Eso no lo hace malo automáticamente —todo seguro tiene recargo—, pero obliga a evaluar dos cosas: si las **exclusiones** dejan fuera tu situación (contrato a plazo fijo, honorarios, renuncia voluntaria) y si tu **fondo de emergencia** ya cubre esas seis cuotas. Con fondo suficiente, el seguro de cesantía suele ser prescindible; sin fondo, puede ser razonable mientras se construye.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el ahorro de contratar los seguros exigibles fuera de la entidad que otorga el crédito. Conviene seguir el cálculo hasta el costo total: la diferencia se acumula durante todo el plazo del crédito.

Situación. Andrea tiene un hipotecario nuevo y le presentan la carpeta de seguros.

```
desgravamen del banco       0,042 % mensual sobre saldo → primer año ≈ 19 320/mes
incendio y sismo del banco  0,031 % mensual sobre valor → 22 320/mes
cesantía (ofrecido)         14 500/mes
protección de pagos         8 900/mes
total                       65 040/mes sobre un dividendo base de 512 000
```

Paso 1 — clasifica.

Seguro	¿Exigible?	Acción
Desgravamen	Sí	Cotizar externamente
Incendio y sismo	Sí	Cotizar externamente
Cesantía	No	Evaluar contra fondo de emergencia
Protección de pagos	No	Rechazar salvo justificación clara

Paso 2 — cotiza externamente.

```
desgravamen externo         13 100/mes  (−32 %)
incendio y sismo externo    15 900/mes  (−29 %)
ahorro mensual              12 640
ahorro en 20 años (nominal) 3 033 600
```

Paso 3 — evalúa el de cesantía. Andrea tiene contrato indefinido y un fondo de emergencia de 4 meses de gasto:

```
prima anual 174 000
cobertura típica: 6 dividendos = 3 072 000
su fondo ya cubre 4 meses; le faltan 2
decisión: contratar solo mientras completa el fondo a 6 meses (≈ 10 meses)
costo de esa decisión: 145 000, y luego se cancela
```

Paso 4 — rechaza protección de pagos. Al leer las exclusiones, cubre solo incapacidad temporal superior a 30 días, evento ya cubierto por su seguro de salud complementario. Duplicidad clara.

```
ahorro adicional 8 900/mes → 2 136 000 en 20 años
```

Paso 5 — resultado.

```
carpeta original         65 040/mes
carpeta optimizada       29 000/mes (+14 500 temporal por 10 meses)
ahorro mensual permanente 36 040 → 8 649 600 en 20 años nominales
```

Paso 6 — interpreta. El ahorro de 8,6 millones no proviene de renunciar a protección: Andrea **mantiene toda la cobertura exigible** y elimina solo duplicidades y sobreprecio. La palanca fue ejercer dos derechos —conocer qué es exigible y elegir aseguradora— que existen en la norma y que casi nadie usa porque la carpeta se presenta como un

bloque indivisible.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un requisito y el banco ve una comisión de intermediación. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué el seguro se ofrece incorporado y no separado.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Seguro en la cuota	Mitigante de riesgo **y** comisión de intermediación	15, clase 3
"Es obligatorio"	Debe distinguirse exigible de opcional; la venta atada está regulada	12, clase 4
Cambio de aseguradora	Debe aceptarse si cumple condiciones mínimas	12, clase 3
Desgravamen vigente	Reduce la severidad de la pérdida ante fallecimiento	9, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide separar los seguros de una oferta de crédito entre exigibles y no exigibles, y cotizar los exigibles fuera. El ahorro obtenido suele ser mayor que cualquier rebaja de tasa que se pueda negociar.

En `labs/lab-06.md`, sección de seguros asociados:

1. Inventaría todos los seguros asociados a tus productos, con prima y cobertura.
2. Clasifícalos en exigibles y opcionales, con respaldo escrito del acreedor.
3. Cotiza externamente los exigibles y cuantifica el ahorro.
4. Detecta duplicidades y calcula el efecto sobre tu cobertura total de vida.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a coberturas que se pagan y no sirven, o que se pagan dos veces. Las causas están en la contratación conjunta sin revisar qué se estaba incluyendo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se contrata todo el paquete	Se presentó como indivisible	Pregunta por escrito qué es exigible.
La prima es alta sin comparar	No se cotizó externamente	Ejerce la libertad de elección de aseguradora.
Cobertura de vida muy superior a la necesaria	Desgravámenes acumulados	Dimensiona la póliza propia considerando los desgravámenes.
El seguro no cubrió el siniestro	Exclusiones no leídas	Lee exclusiones y carencias antes de firmar.
Se paga cesantía teniendo fondo suficiente	No se comparó con la alternativa	Compara prima contra el fondo de emergencia disponible.
No se cancela el seguro temporal	Falta de revisión periódica	Agenda la revisión al alcanzar el hito.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta exacta debes hacer para distinguir un seguro exigible de uno opcional?
2. ¿Qué proporción del costo financiero de un crédito pueden representar los seguros?
3. ¿Cómo se ejerce el derecho a elegir aseguradora y qué se debe solicitar primero?
4. ¿Cómo dimensionas tu seguro de vida propio considerando los desgravámenes vigentes?
5. ¿Cuándo un seguro de cesantía deja de tener sentido?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-12/`:

- el inventario de seguros asociados con prima, cobertura y exclusiones principales;
- la clasificación exigible/opcional con el respaldo escrito obtenido;
- las cotizaciones externas y el ahorro cuantificado a la vida del crédito;
- el análisis de duplicidades y la cobertura total ajustada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rejda, G. y McNamara, M. (2021). *Principles of Risk Management and Insurance* (14.ª ed.). Pearson. Capítulos sobre seguros de crédito y coberturas asociadas.
- Vaughan, E. y Vaughan, T. (2013). *Fundamentals of Risk and Insurance* (11.ª ed.). Wiley. Estructura de primas y recargos.
- International Association of Insurance Supervisors (2019). *Insurance Core Principles*, ICP 19: conducta de negocio y venta de productos asociados. https://www.iaisweb.org/
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares sobre venta atada y divulgación de seguros asociados.
- OECD (2020). *Recommendation on Financial Literacy*. OCDE. Comprensión de coberturas y comparabilidad.
- Verificación local: revisa la norma de tu país sobre venta atada, libertad de elección de aseguradora y licitación de seguros asociados a créditos hipotecarios.

Clase 13 · Comisiones, CAE y costo total

🎯 Propósito

Consolidar el indicador que hace comparables productos con estructuras distintas: el costo total expresado como tasa anual equivalente. Esta clase es la síntesis técnica de la parte: enseña a calcular la carga anual equivalente desde cero, a entender qué incluye y qué no, y a detectar cuándo un producto barato en apariencia resulta el más caro.

Las seis clases anteriores mostraron productos cuyo costo real no es su tasa. Esta cierra esa idea con la herramienta que los hace comparables a todos. La carga anual equivalente no es una fórmula nueva: es la tasa interna de retorno de la Parte 1 aplicada al flujo real del crédito, con el dinero que de verdad se recibe.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** la tasa que iguala el monto recibido con el flujo completo de pagos.
2. **Explicar** qué incluye y qué excluye la carga anual equivalente normativa.
3. **Comparar** productos con estructuras distintas sobre una base común.
4. **Identificar** las comisiones más frecuentes y cuáles son negociables.
5. **Auditar** una oferta detectando costos no informados.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos construyen el flujo sobre el que se calcula y los tres últimos son sus límites. Los **costos excluidos** son la parte que hay que conocer: la CAE es la mejor herramienta de comparación disponible y no incluye todo, y creer que sí lleva a comparar mal otra vez.

Concepto	Comprensión verificable
`carga anual equivalente (CAE)`	Tasa anual que iguala el valor presente de todos los pagos con el monto recibido. Es el indicador comparable por excelencia.
`monto recibido`	Base del cálculo. Si hay cargos financiados o interés anticipado, es menor al capital firmado.
`flujo del crédito`	Todos los pagos en sus fechas: cuotas, seguros, comisiones periódicas y pago final.
`tasa interna de retorno`	El método matemático detrás de la CAE. Se resuelve por iteración.
`costos excluidos`	Notaría, tasación e impuestos suelen quedar fuera de la CAE normativa aunque sean desembolsos reales.
`comisión negociable`	Apertura, administración y prepago suelen tener margen; los impuestos no.

🧠 Modelo mental

La CAE responde a una sola pregunta:

```
si este crédito fuera un depósito, ¿a qué tasa tendría que estar
para que sus flujos me costaran exactamente lo mismo?
```

Por eso permite comparar un crédito de 36 cuotas con uno de 24 y comisión distinta: los reduce a un único número anual. Y por eso su cálculo exige el **flujo completo**, no la tasa del contrato.

📖 Desarrollo

1. El cálculo, paso a paso

El cálculo tiene tres pasos y ninguno es difícil; lo que cuesta es armar bien el flujo. El procedimiento siguiente lo recorre entero.

```
se busca la tasa i tal que:

  monto recibido = Σ  pagoₜ / (1 + i)^t
```

Crédito de 3 000 000 con comisión de apertura de 45 000 financiada, 24 cuotas de 152 400 (incluye seguro de 4 300):

```
monto recibido = 3 000 000
flujo = 24 pagos de 152 400
```

Resolviendo por bisección (Parte 1, clase 14):

i mensual	Valor presente de los pagos
1,20 %	3 155 000
1,60 %	3 020 000
1,70 %	2 988 000
1,66 %	**3 000 800**

Interpolando entre esos dos valores se obtiene la tasa buscada, y su comparación con la del contrato mide cuánto encarecen los gastos asociados.

```
i mensual ≈ 1,66 %
CAE = (1,0166)^12 − 1 = 21,84 % anual
tasa del contrato                       1,35 % mensual = 17,45 % anual
brecha                                  4,39 puntos porcentuales
```

2. Qué incluye y qué no

La CAE incluye unas partidas y excluye otras, y saberlo evita el error de darla por completa. La tabla lo separa.

Concepto	¿Entra en la CAE?
Interés	Sí
Comisión de apertura	Sí
Seguros exigidos por el acreedor	Sí
Comisión de administración mensual	Sí
Impuesto de timbres	Depende de la jurisdicción
Notaría e inscripción	Habitualmente **no**
Tasación	Habitualmente **no**
Comisión de prepago	No (es eventual)
Gastos de cobranza por mora	No (es eventual)

Consecuencia práctica: **la CAE es el mejor indicador disponible y aun así subestima el desembolso real** en operaciones con gastos operacionales altos, como el hipotecario. Por eso la comparación completa suma la CAE **más** los gastos excluidos expresados como monto.

3. Catálogo de comisiones y su margen de negociación

Las comisiones tienen márgenes de negociación muy distintos entre sí. La tabla las recoge con lo que suele conseguirse en cada una.

Comisión	Frecuencia	¿Negociable?	Comentario
Apertura / originación	Una vez	**Alta**	Suele eliminarse con cotización competidora
Administración	Mensual	Media	A veces se exime por antigüedad o convenio
Mantención de cuenta	Mensual	Media	Exención por saldo o convenio
Avance en efectivo	Por operación	Baja	Estructural del producto
Prepago	Eventual	Baja	Tope legal en muchas jurisdicciones
Cobranza	Eventual	Baja	Regulada por tramos
Emisión de estado de cuenta en papel	Mensual	**Alta**	Se elimina optando por formato digital
Renovación de línea	Anual	Media	Se elimina cerrando cupos no usados

4. Comparar estructuras distintas

Tres ofertas para financiar 6 000 000:

	A: crédito 36 m	B: crédito 24 m	C: tarjeta en 12 cuotas
Tasa contrato	1,25 % mensual	1,55 % mensual	"sin interés"
Comisión	90 000	0	0
Seguro mensual	5 100	5 100	0
Cuota	209 700	297 800	541 700
Pagos totales	7 549 200	7 147 200	6 500 400
Precio contado equivalente	6 000 000	6 000 000	6 000 000
CAE	**20,1 %**	**21,6 %**	**16,4 %**

La opción C —"sin interés"— tiene la CAE más baja porque el recargo sobre el precio contado es menor que el interés de las otras dos. Pero exige una cuota de 541 700, más del doble que A. **La CAE ordena por costo; el flujo decide la viabilidad.** Ambas dimensiones son necesarias.

5. Auditar una oferta

Auditar una oferta es comprobar que la CAE declarada coincide con la que sale del flujo. Los pasos siguientes son esa comprobación, y detectan tanto errores como omisiones.

```
1. pide el monto que se depositará en tu cuenta (no el capital firmado)
2. pide la tabla de desarrollo completa con cuota desglosada
3. verifica que la suma de cuotas coincida con lo informado
4. calcula tú la CAE y compárala con la informada
5. lista los gastos excluidos y súmalos aparte
6. exige por escrito qué seguros son exigibles
```

Si la CAE que calculas difiere en más de 0,3 puntos de la informada, hay un concepto que no está en tu flujo: pregunta cuál antes de firmar.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la CAE de una oferta concreta y la compara con la declarada. Conviene seguir la construcción del flujo: casi toda la diferencia entre la tasa publicada y la CAE aparece en el primer flujo, que es el monto realmente recibido.

Situación. Un cliente compara dos hipotecarios por 2 400 UF a 20 años.

```
Banco A  tasa 4,10 % · comisión 0 · desgravamen 0,40 UF/mes · incendio 0,30 UF/mes
         gastos operacionales 58 UF
Banco B  tasa 4,45 % · comisión 12 UF · desgravamen 0,28 UF/mes · incendio 0,22 UF/mes
         gastos operacionales 41 UF
```

Paso 1 — cuota base.

```
A  i mensual = (1,041)^(1/12) − 1 = 0,003354
   cuota = 2 400 × 0,003354 × (1,003354)^240 / ((1,003354)^240 − 1) = 14,63 UF
B  i mensual = (1,0445)^(1/12) − 1 = 0,003635
   cuota = 15,13 UF
```

Paso 2 — dividendo total.

```
A  14,63 + 0,40 + 0,30 = 15,33 UF
B  15,13 + 0,28 + 0,22 = 15,63 UF
```

Paso 3 — CAE de cada uno (monto recibido = 2 400 UF para A; 2 388 UF para B, por la comisión).

```
A  i que iguala 2 400 con 240 pagos de 15,33 → 0,003876 mensual → CAE 4,75 %
B  i que iguala 2 388 con 240 pagos de 15,63 → 0,004030 mensual → CAE 4,94 %
```

Paso 4 — suma los gastos excluidos.

	Pagos totales (UF)	Gastos operacionales	Desembolso total
A	3 679,2	58	**3 737,2**
B	3 751,2	41	**3 792,2**

Paso 5 — decide. A es mejor por CAE (4,75 % vs. 4,94 %) y por desembolso total (55 UF menos, unos 2,1 millones). El menor gasto operacional de B no compensa su mayor tasa.

Paso 6 — verifica el orden con un contrafactual. ¿Qué pasaría si B redujera su tasa a 4,20 %?

```
cuota base B = 14,68 UF; dividendo total = 15,18 UF
CAE B ≈ 4,72 %; desembolso total = 3 643,2 + 41 = 3 684,2 UF
→ B pasaría a ser mejor por 53 UF
```

Interpreta: la diferencia entre las dos ofertas se juega en **35 puntos base de tasa**, no en las comisiones ni en los seguros. Saber qué variable manda permite negociar lo que importa: pedir rebaja de tasa vale, en este caso, casi cuarenta veces más que pedir rebaja de comisión.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compara CAE y el banco compone su ingreso entre interés y comisiones. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
CAE informada	Obligación normativa de divulgación	12, clase 4
Comisión de apertura	Ingreso inmediato que mejora el retorno del año 1	15, clase 3
Cliente que compara CAE	Presión competitiva directa sobre el margen	15, clase 7
Gastos excluidos	No forman parte del ingreso del banco	15, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la CAE de tres ofertas y auditar una que viene con un error deliberado. Encontrar el error sin rehacer todo el cálculo es la habilidad que se persigue.

En `labs/lab-06.md`, sección de costo total:

1. Calcula la CAE de un crédito real desde su flujo, sin usar la informada.
2. Compara tu resultado con la CAE declarada y explica cualquier diferencia.
3. Construye la comparación de tres estructuras distintas sobre base común.
4. Lista los gastos excluidos de tu operación y súmalos al desembolso total.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen al comparar ofertas o al revisar una declarada. Las causas son casi siempre un flujo mal armado: capital en vez de monto recibido, o una comisión olvidada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La CAE calculada no coincide con la informada	Falta un concepto en el flujo	Pide el desglose completo de la cuota.
Se compara CAE de productos con plazos muy distintos	La CAE no captura el esfuerzo mensual	Compara CAE **y** cuota respecto del flujo.
Se ignoran notaría y tasación	Están excluidas de la CAE	Súmalas aparte al desembolso total.
Se negocia la comisión y no la tasa	No se identificó la variable dominante	Calcula qué variable mueve más el resultado.
"Sin interés" se asume sin costo	El recargo está en el precio	Compara contra el precio contado.
Se acepta la CAE sin verificarla	Confianza sin control	Recalcula: son cinco minutos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta responde la CAE y por qué permite comparar estructuras distintas?
2. ¿Qué conceptos quedan habitualmente fuera de la CAE y cómo se incorporan al análisis?
3. Calcula la CAE de un crédito de 2 000 000 con 12 cuotas de 190 000.
4. ¿Por qué la oferta de menor CAE no siempre es la elegible?
5. ¿Cómo determinas qué variable conviene negociar en una oferta concreta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-13/`:

- el cálculo propio de la CAE de un crédito real, con el método documentado;
- la comparación contra la CAE informada y la explicación de la diferencia;
- la comparación de tres estructuras sobre base común;
- la lista de gastos excluidos y el desembolso total corregido.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: tasa efectiva anual y tasa interna de retorno de un préstamo.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 2: rendimiento de flujos y métodos de iteración.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándar de divulgación del costo total del crédito.
- European Union (2008). *Directive 2008/48/EC on credit agreements for consumers*. Definición y fórmula de la tasa anual equivalente (TAE). https://eur-lex.europa.eu/
- Consumer Financial Protection Bureau. *Truth in Lending Act (Regulation Z)*. Metodología de cálculo de la APR estadounidense.
- Verificación local: revisa la fórmula normativa de la CAE de tu país y qué conceptos incluye (en Chile, el reglamento de la Ley 20.555).

Clase 14 · Proyecto: comparador de productos

🎯 Propósito

Construir una herramienta que compare ofertas reales de crédito, depósito y cuenta sobre una base homogénea, y que documente sus supuestos y límites. Es el primer producto del programa destinado a ser usado por otra persona, lo que agrega una exigencia nueva: **que no induzca a error**.

Esta clase cierra la parte construyendo la herramienta que las trece anteriores hacían falta. No introduce productos nuevos: introduce la exigencia de comparar sin inducir a error, que es más difícil que calcular bien y es lo que separa un comparador útil de uno que vende.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Especificar** los requisitos de un comparador financiero honesto.
2. **Implementar** el cálculo de CAE y de costo total para al menos tres tipos de producto.
3. **Diseñar** una salida que muestre supuestos y límites junto al resultado.
4. **Validar** la herramienta contra casos verificados a mano.
5. **Defender** las decisiones de diseño y las exclusiones declaradas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco términos son de diseño de la herramienta. **No inducir a error** es el que gobierna a los demás: un comparador puede tener todos los cálculos correctos y aun así llevar a una decisión equivocada por cómo presenta el resultado, y evitarlo es una decisión de diseño, no de cálculo.

Concepto	Comprensión verificable
`base homogénea`	Todas las ofertas se reducen a las mismas métricas: CAE, costo total, cuota y desembolso inicial.
`supuesto explícito`	Todo dato no informado por la oferta que la herramienta debe asumir, y que se muestra al usuario.
`límite declarado`	Lo que la herramienta **no** calcula. Su omisión convierte una ayuda en una fuente de error.
`caso de validación`	Oferta con resultado conocido, calculado de forma independiente.
`no inducir a error`	La salida no debe sugerir precisión ni recomendación que los datos no respaldan.

🧠 Modelo mental

Un comparador tiene **tres responsabilidades, en orden**:

```
1. calcular bien              → si falla, todo lo demás es irrelevante
2. mostrar los supuestos      → sin esto, el número es una opinión
3. declarar lo que no cubre   → sin esto, la herramienta engaña por omisión
```

La tercera es la que separa una herramienta profesional de una calculadora bonita. Un comparador que no dice "no incluyo notaría ni tasación" está afirmando implícitamente que sí.

📖 Desarrollo

1. Requisitos funcionales

Los requisitos se escriben antes de programar y se convierten en casos de prueba. La lista siguiente es el mínimo que el comparador debe resolver.

#	Requisito	Entrada	Salida
1	Comparar créditos de cuota fija	Monto, plazo, tasa, comisiones, seguros	CAE, cuota, costo total
2	Comparar depósitos	Monto, plazo, tasa, impuesto, inflación	Rendimiento nominal, neto y real
3	Comparar cuentas	Saldo promedio, comisiones, tasa	Costo anual total
4	Ordenar ofertas	Conjunto de ofertas	Ranking por métrica elegida
5	Mostrar supuestos	—	Lista de supuestos aplicados
6	Declarar exclusiones	—	Lista de conceptos no considerados
7	Advertir empates	Diferencias menores al umbral	"Diferencia no significativa"

El requisito 7 merece atención: dos ofertas que difieren en 0,05 puntos de CAE **no** son distinguibles en la práctica, porque los supuestos tienen más incertidumbre que esa diferencia. Presentarlas como "ganadora y perdedora" es falsa precisión.

2. Arquitectura

La separación entre cálculo y presentación es la que permite probar el primero sin ejecutar la segunda. El esquema siguiente la recoge.

```
apps/product_comparator/
  comparator.py     lógica de cálculo (funciones puras)
  models.py         estructuras: Oferta, ResultadoComparacion
  cli.py            interfaz de línea de comandos
  README.md         uso, supuestos y límites
tests/
  test_comparator.py
portfolio/parte-03/clase-14/
  ofertas.csv       ofertas reales recolectadas, con fecha y fuente
  validacion.md     casos verificados a mano
```

3. Implementación de referencia

Las funciones necesarias existen parcialmente en el repositorio y hay que ampliarlas. La lista indica cuáles y con qué comportamiento.

```
from dataclasses import dataclass, field

@dataclass
class OfertaCredito:
    """Oferta de crédito de cuota fija.

    Todos los montos en la misma moneda. `seguros_mensuales` agrupa los
    seguros exigidos por el acreedor; los opcionales se excluyen y se
    declaran en `excluidos`.
    """

    nombre: str
    monto_recibido: float
    plazo_meses: int
    tasa_mensual: float
    comision_apertura: float = 0.0
    seguros_mensuales: float = 0.0
    gastos_excluidos: float = 0.0
    excluidos: list[str] = field(default_factory=list)

    def cuota_total(self) -> float:
        capital = self.monto_recibido + self.comision_apertura
        i = self.tasa_mensual
        if i == 0:
            base = capital / self.plazo_meses
        else:
            factor = (1 + i) ** self.plazo_meses
            base = capital * i * factor / (factor - 1)
        return base + self.seguros_mensuales

    def cae(self) -> float:
        """Tasa anual que iguala el monto recibido con el flujo de cuotas."""
        pago = self.cuota_total()
        bajo, alto = 0.0, 1.0
        for _ in range(200):
            medio = (bajo + alto) / 2
            factor = (1 + medio) ** self.plazo_meses
            vp = pago * (factor - 1) / (medio * factor) if medio else pago * self.plazo_meses
            if abs(vp - self.monto_recibido) < 0.01:
                break
            if vp > self.monto_recibido:
                bajo = medio
            else:
                alto = medio
        return (1 + medio) ** 12 - 1

    def desembolso_total(self) -> float:
        return self.cuota_total() * self.plazo_meses + self.gastos_excluidos
```

4. La salida honesta

La misma comparación se puede presentar de forma que ayude a decidir o de forma que empuje hacia un producto. El contraste siguiente muestra las dos.

```
COMPARACIÓN DE 3 OFERTAS DE CRÉDITO — monto recibido 4 000 000

  #  Oferta        CAE      Cuota    Desembolso total
  1  Banco C     18,87 %  223 273        5 358 552
  2  Banco A     20,44 %  223 170        5 356 080
  3  Banco B     19,97 %  221 585        5 318 040

  ⚠ Las ofertas 2 y 3 difieren en 0,47 pp de CAE: diferencia significativa.
  ⚠ El desembolso total ordena distinto que la CAE porque los plazos difieren.

SUPUESTOS APLICADOS
  · seguros considerados: solo los declarados como exigibles
  · sin prepagos ni mora
  · impuestos no incluidos en la CAE

NO INCLUIDO EN ESTE CÁLCULO
  · notaría, tasación e inscripción
  · costo de oportunidad del pie
  · comisión de prepago (eventual)
  · gastos de cobranza (eventual)

Este resultado es educativo y no constituye asesoría ni oferta.
```

Nótese que la salida **advierte cuando el orden por CAE difiere del orden por desembolso total**. Ese aviso es el que evita la conclusión equivocada más común de cualquier comparador.

5. Validación

La validación compara la salida del comparador con casos resueltos a mano en las clases anteriores. Es el control que impide que un error se propague sin que nadie lo note.

```
Caso 1 — CAE verificada a mano (clase 13)
  entrada   recibido 3 000 000 · 24 cuotas de 152 400
  esperado  21,84 % (±0,05)
  obtenido  21,83 %   ✔

Caso 2 — tasa cero
  entrada   recibido 1 200 000 · 12 cuotas · tasa 0 · sin seguros
  esperado  CAE 0,00 % · cuota 100 000
  obtenido  0,00 % · 100 000   ✔

Caso 3 — orden invertido entre métricas
  entrada   tres ofertas de la clase 13
  esperado  la advertencia de orden divergente se activa
  obtenido  advertencia mostrada   ✔

Caso 4 — diferencia no significativa
  entrada   dos ofertas con CAE 19,98 % y 20,01 %
  esperado  "diferencia no significativa"
  obtenido  mensaje mostrado   ✔
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre la construcción completa, de los requisitos a la validación. Conviene respetar ese orden: escribir los casos de prueba antes que el código es lo que evita probar el código contra sí mismo.

Situación de defensa. Presentas el comparador y el revisor pregunta: *"Tu herramienta ordena por CAE. ¿Por qué no por costo total, que es lo que la persona efectivamente paga?"*

Respuesta defendible.

1. **Porque el costo total no es comparable entre plazos distintos.** Un crédito a 12 meses y otro a 48 tienen costos totales que difieren por el plazo, no por lo caros que sean. La CAE normaliza esa diferencia; el costo total no.
2. **Porque la herramienta muestra ambos.** El orden principal es por CAE y la tabla incluye el desembolso total, con una advertencia explícita cuando los dos criterios ordenan distinto. La decisión final queda en el usuario, que es quien conoce su restricción de flujo.
3. **Porque el criterio está declarado.** La salida dice qué métrica ordena. Un comparador que ordena sin decir por qué es el que induce a error, con cualquier métrica que use.

Contra-pregunta esperable: *"¿Y si alguien elige solo mirando el primer lugar?"* Respuesta: por eso existe el requisito 7 y la advertencia de orden divergente. La herramienta no puede impedir una mala lectura, pero sí debe hacerla difícil. Esa es la diferencia entre informar y aconsejar, y esta herramienta hace lo primero.

Lo que este intercambio enseña: una herramienta financiera se defiende explicando **qué decisión deja al usuario y qué decisión toma por él**. Toda métrica de orden es una decisión tomada por la herramienta, y por eso debe ser visible.

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere elegir bien y el banco quiere que se elija su producto. La tabla enfrenta las dos lecturas de la misma comparación, y explica por qué el diseño de la salida es una decisión ética además de técnica.

Tu comparador	Equivalente en la industria
Cálculo de CAE	Motor de cumplimiento normativo del área legal
Advertencia de orden divergente	Deber de información y no inducción a error
Supuestos declarados	Documentación de modelo (Parte 12, clase 13)
Exclusiones explícitas	Limitaciones declaradas en materiales comerciales
Casos de validación	Suite de pruebas regulatorias antes de publicar

🧪 Práctica

Este proyecto es la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Recolecta al menos seis ofertas reales con fecha y fuente, en `ofertas.csv`.
2. Implementa los siete requisitos y ejecuta `pytest -q` hasta verlo en verde.
3. Redacta la salida honesta con supuestos y exclusiones.
4. Prepara una defensa de tres minutos con dos decisiones de diseño justificadas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen cuando otra persona usa el comparador. Casi todos se evitan declarando los supuestos y los límites en la propia salida, y no en una nota aparte.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La herramienta recomienda sin advertir	No hay declaración de límites	Muestra siempre supuestos y exclusiones.
Se declara ganadora una oferta por 0,03 pp	Falsa precisión	Implementa el umbral de significancia.
El orden confunde al usuario	Se ordena por una métrica sin decirlo	Declara la métrica de orden en la salida.
Las pruebas validan el propio código	Esperados calculados con la misma función	Usa valores verificados de forma independiente.
Las ofertas no tienen fecha	Los datos caducan	Registra fecha y fuente de cada oferta.
Se comparan productos distintos	Base no homogénea	Compara solo productos de la misma naturaleza.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres responsabilidades de un comparador y en qué orden?
2. ¿Por qué el costo total no es comparable entre plazos distintos?
3. ¿Qué debe ocurrir cuando dos ofertas difieren en 0,03 puntos de CAE?
4. ¿Qué conceptos debes declarar como excluidos y por qué?
5. Defiende en tres frases la métrica de orden que elegiste.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-03/clase-14/` y en `apps/product_comparator/`:

- el código con los siete requisitos y sus pruebas en verde;
- `ofertas.csv` con al menos seis ofertas reales fechadas y con fuente;
- `validacion.md` con cuatro casos verificados de forma independiente;
- la salida de ejemplo con supuestos y exclusiones, y tus notas de defensa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Benninga, S. (2014). *Financial Modeling* (4.ª ed.). MIT Press. Diseño y validación de modelos comparativos.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: base de cálculo de la tasa efectiva.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Requisitos de comparabilidad y no inducción a error.
- European Union (2008). *Directive 2008/48/EC on credit agreements for consumers*. Anexo I: fórmula normativa de la tasa anual equivalente.
- Federal Reserve / OCC (2011). *Supervisory Guidance on Model Risk Management* (SR 11-7). Documentación y validación de herramientas de cálculo.
- Verificación local: si publicas el comparador, revisa las normas de tu país sobre publicidad financiera y sobre la obligación de advertir que no constituye asesoría.

Parte 4: Seguridad y consumo financiero

Esta parte cierra la Etapa 1 con lo que puede deshacer todo lo anterior en una tarde. Y la trata con criterio de ingeniería y no de miedo: la seguridad financiera personal es una cuestión de superficie de exposición y de controles, y las dos cosas se miden.

La mitad de la parte es defensa y la otra mitad es derecho. No sirve de nada detectar un fraude si después se reclama fuera de plazo o por la vía equivocada, y por eso las clases 8 a 11 tratan contratos, derechos y renegociación con el mismo detalle que las técnicas.

El eje es que **la mayoría de los controles que reducen el riesgo se configuran en una tarde y casi nadie los tiene activos**. La clase 1 los enumera y la 14 comprueba con un simulacro que funcionan.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
2	Presupuesto, deuda y capacidad de pago
3	Productos, contratos y comisiones

Qué se aprende

1. **Medir** la superficie de exposición propia y reducirla con los siete controles de mayor impacto.
2. **Reconocer** las modalidades de fraude por su mecánica y no por su nombre, que cambia cada año.
3. **Ejecutar** un protocolo cronometrado ante un incidente, conservando plazos y evidencia contemporánea.
4. **Localizar** las doce cláusulas críticas de un contrato de adhesión en menos de quince minutos.
5. **Reclamar** ante el organismo competente, con la estructura y dentro del plazo que corresponde.

Cómo se encadenan las 14 clases

Las catorce clases van de la amenaza a la respuesta y de la respuesta al aprendizaje.

La **clase 1** mide el problema y enumera los controles. Es la que más riesgo reduce por el tiempo que cuesta.

Las **clases 2 a 6** desarrollan las modalidades por su mecánica: la que busca un acceso, la que busca una identidad, la que busca una transferencia voluntaria. La clase 5 construye el control que las cubre a casi todas.

La **clase 7** protege la información que hace posible las anteriores, y ahí aparece por primera vez el régimen de datos personales que la Parte 17 desarrollará entero.

Las **clases 8 a 11** cambian de registro: contratos, derechos, sobreendeudamiento y renegociación. Son las que sirven cuando el daño ya ocurrió y hay que gestionarlo con la norma en la mano.

Las **clases 12 y 13** reúnen la prevención y el análisis posterior, que es lo único que evita el segundo incidente. La **clase 14** lo escribe todo en un protocolo y lo somete a un simulacro, porque un plan que nunca se ha ensayado no se sabe si funciona.

Secuencia

1. Amenazas y hábitos seguros
2. Phishing y suplantación
3. Robo de identidad
4. Estafas digitales
5. Contraseñas y autenticación multifactor
6. Comercio electrónico seguro
7. Protección de datos financieros
8. Lectura de contratos
9. Derechos y deberes del consumidor financiero
10. Sobreendeudamiento
11. Renegociación responsable
12. Prevención y respuesta ante fraude
13. Análisis de incidentes
14. Proyecto: protocolo personal de seguridad

Cómo se trabaja

Son **14 clases de 90 minutos** —21 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- La medición de la superficie de exposición, antes y después.
- Los siete controles con evidencia de que están activos y su fecha.
- El análisis de un incidente hasta su causa raíz, con el control diseñado.
- El protocolo personal con su pérdida máxima y su simulacro ejecutado.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Clase 01 · Amenazas y hábitos seguros

🎯 Propósito

Construir el mapa de amenazas que enfrenta cualquier persona con productos financieros, y convertirlo en un conjunto acotado de hábitos que efectivamente se sostienen. La seguridad financiera personal no se logra con vigilancia permanente —que nadie mantiene— sino con controles que funcionan solos y con un pequeño número de reglas ejecutables bajo presión.

Las tres partes anteriores enseñaron a calcular, a ordenar el propio dinero y a elegir productos. Esta cierra la etapa con lo que puede deshacer todo lo anterior en una tarde. Y lo hace con un criterio de ingeniería y no de miedo: la seguridad financiera personal es una cuestión de superficie de exposición y de controles, y las dos cosas se miden.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** las amenazas financieras por vector y por probabilidad realista.
2. **Aplicar** el marco identificar–proteger–detectar–responder–recuperar a tu situación.
3. **Configurar** los siete controles que más reducen la pérdida esperada.
4. **Reconocer** los principios de manipulación que usan los fraudes.
5. **Definir** tu superficie de exposición y reducirla de forma medible.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos miden el problema y los cuatro últimos son las respuestas. La distinción entre control **preventivo, detectivo y correctivo** es la que ordena toda la parte: la mayoría de la gente solo tiene controles preventivos, y cuando fallan no hay nada que avise ni nada que repare.

Concepto	Comprensión verificable
`vector de ataque`	Camino por el que llega la amenaza: mensaje, llamada, sitio falso, dispositivo, persona conocida.
`superficie de exposición`	Conjunto de cuentas, dispositivos, cupos y datos que un atacante podría alcanzar. Se puede medir y reducir.
`pérdida máxima`	Lo peor que puede pasar con los controles actuales. Es la métrica que importa, no la probabilidad.
`control preventivo`	Impide el evento: límites, doble factor, cupos reducidos.
`control detectivo`	Avisa que ocurrió: notificaciones, revisión de cartola.
`control correctivo`	Reduce el daño después: bloqueo, desconocimiento, denuncia.
`ingeniería social`	Manipulación de la persona en lugar del sistema. Es el vector dominante en fraude financiero.

🧠 Modelo mental

Los sistemas bancarios modernos son difíciles de vulnerar técnicamente. Por eso **el objetivo del atacante eres tú**:

```
atacar el sistema     → criptografía, monitoreo, capas de control   → costoso
atacar a la persona   → un mensaje bien redactado                   → barato
```

De ahí la consecuencia práctica: la mayor parte de tu esfuerzo de seguridad no debe ir a "protegerse de hackers", sino a **no autorizar tú mismo la operación** que el atacante necesita.

📖 Desarrollo

1. Mapa de amenazas por vector

Las amenazas se organizan mejor por la vía de entrada que por el nombre del fraude, porque los nombres cambian cada año y las vías no. La tabla las agrupa por vector.

Vector	Ejemplo	Probabilidad relativa	Pérdida típica
Mensaje o correo suplantado	Enlace a sitio falso del banco	**Muy alta**	Media a alta
Llamada telefónica	"Departamento de fraude" que pide claves	**Muy alta**	Alta
Sitio de comercio falso	Tienda inexistente en redes	Alta	Baja a media
Aplicación maliciosa	App que captura credenciales	Media	Alta
Robo físico de tarjeta o teléfono	Hurto con acceso a la app	Media	Media
Filtración de datos de un tercero	Comercio o servicio comprometido	Alta	Variable
Fraude de inversión	Esquema piramidal, rentabilidad garantizada	Media	**Muy alta**
Persona conocida	Uso indebido de acceso o confianza	Baja	Alta

La combinación que produce más pérdida en términos absolutos: **fraude de inversión**, porque involucra montos grandes y rara vez es recuperable. La que produce más incidentes: **mensajes y llamadas suplantadas**.

2. El marco de cinco funciones

Adaptado del marco de ciberseguridad del NIST a la situación de una persona:

```
IDENTIFICAR  ¿qué tengo, dónde, con qué acceso?     → inventario
PROTEGER     ¿qué impide que ocurra?                → límites, doble factor, cupos
DETECTAR     ¿cómo me entero rápido?                → notificaciones, revisión periódica
RESPONDER    ¿qué hago en la primera hora?          → protocolo escrito
RECUPERAR    ¿cómo vuelvo a la normalidad?          → reemisión, reclamo, denuncia
```

La mayoría de las personas trabaja solo en "proteger" y no tiene nada en "detectar" ni en "responder". El resultado típico: se enteran tarde y improvisan.

3. Los siete controles de mayor impacto

De todos los controles posibles, siete concentran casi toda la reducción de riesgo y se configuran en una tarde. La tabla los recoge en orden de impacto.

#	Control	Reduce	Costo
1	Segundo factor en banca y correo	Acceso no autorizado	0
2	Notificación instantánea de todo movimiento	Tiempo de detección	0
3	Límites por canal (internet, extranjero, giro)	Pérdida máxima	0
4	Cupos de crédito reducidos al uso real	Pérdida máxima	0
5	Correo exclusivo para banca, distinto del público	Superficie de exposición	0
6	Actualización automática del sistema y del navegador	Explotación técnica	0
7	Regla de los 10 minutos ante cualquier urgencia	Ingeniería social	0

Los siete cuestan cero pesos y se configuran en menos de una hora. El séptimo es el más difícil y el más valioso: **ninguna operación financiera legítima exige decidir en menos de diez minutos**.

4. Los principios que explotan los fraudes

Los fraudes no explotan fallos técnicos sino mecanismos psicológicos conocidos y estudiados. Reconocerlos en el momento es lo que permite detenerse, y por eso conviene tenerlos nombrados.

Principio	Cómo se usa	Contramedida
Autoridad	"Le habla el departamento de fraude"	Cortar y llamar tú al número oficial
Urgencia	"Su cuenta será bloqueada en 15 minutos"	Regla de los 10 minutos
Escasez	"Solo quedan 3 cupos de inversión"	La escasez artificial es una bandera roja
Reciprocidad	Un regalo o "beneficio" previo	El beneficio no obliga a nada
Prueba social	"Muchos vecinos ya invirtieron"	Verificar en el registro oficial
Simpatía	Contacto amable y prolongado	La confianza no reemplaza la verificación
Compromiso	"Usted ya aceptó el primer paso"	Se puede detener en cualquier punto

Reconocer el principio en uso durante la conversación es la defensa más eficaz, porque estos mecanismos funcionan sobre todo cuando no se los ve.

5. Medir y reducir tu superficie

La superficie de exposición se puede contar: cuántas cuentas, cuántos accesos, cuánto saldo alcanzable. El procedimiento siguiente la mide y da la lista de lo que conviene cerrar.

```
superficie = Σ (cuentas con acceso remoto)
           + Σ (cupos de crédito disponibles)
           + Σ (dispositivos con sesión iniciada)
           + Σ (servicios con tu tarjeta guardada)
           + Σ (datos personales publicados)
```

Ejemplo de reducción en una tarde:

Elemento	Antes	Después	Efecto
Cupos de crédito	8 400 000	2 000 000	Pérdida máxima −76 %
Dispositivos con sesión	6	2	Menos puntos de compromiso
Servicios con tarjeta guardada	14	3	Menos filtraciones posibles
Cuentas con la misma contraseña	11	0	Elimina el efecto dominó
Límite diario de transferencia	Sin límite	500 000	Acota la pérdida

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Camilo recibe un mensaje: *"Banco XX: detectamos una compra de $890.000 en el extranjero. Si no la reconoce, ingrese aquí para anularla: bancoxx-seguridad.cl"*. Dos minutos después recibe una llamada de alguien que se identifica como ejecutivo de fraude del banco.

Paso 1 — identifica los principios en uso.

```
autoridad   "ejecutivo de fraude del banco"
urgencia    monto alto + acción inmediata
miedo       pérdida ya ocurrida
compromiso  el mensaje pide un primer paso pequeño (ingresar al enlace)
```

Cuatro principios simultáneos es, por sí solo, una señal: una comunicación legítima rara vez los combina.

Paso 2 — verifica el dominio.

```
dominio del mensaje   bancoxx-seguridad.cl
dominio oficial       bancoxx.cl
```

Un guion y un subdominio distinto. Regla: **el dominio real es lo que está inmediatamente antes del primer `/` y después del último punto antes de él**. `bancoxx-seguridad.cl` no pertenece a `bancoxx.cl`.

Paso 3 — aplica la regla de los 10 minutos.

```
corta la llamada
NO usa el enlace
llama al número impreso en el reverso de su tarjeta
```

Paso 4 — verifica en el canal oficial. Al ingresar por la aplicación, comprueba que **no existe ninguna compra de 890 000**. El mensaje era el ataque completo.

Paso 5 — qué habría pasado si seguía el enlace.

```
1. sitio idéntico al del banco solicita usuario y clave
2. mientras Camilo los ingresa, el atacante los usa en el sitio real
3. el banco envía un código de verificación al teléfono de Camilo
4. el sitio falso pide ese código "para confirmar la anulación"
5. el atacante lo usa y transfiere el saldo disponible
```

El segundo factor **no protege** si la persona lo entrega. Por eso la regla operativa es: *un código de verificación autoriza una operación; si no sabes exactamente cuál, no lo entregues a nadie, por ningún canal, nunca.*

Paso 6 — refuerza. Camilo configura límite de transferencia de 500 000 diarios y notificaciones instantáneas. Con eso, si en el futuro cae en un engaño similar:

```
pérdida máxima antes:  todo el saldo disponible (3 200 000)
pérdida máxima después: 500 000, con aviso instantáneo
```

Interpreta: el control que más protege a Camilo no es "no caer en engaños" —nadie puede garantizarlo— sino **haber acotado por adelantado lo que puede perderse**. La seguridad efectiva supone que en algún momento el engaño va a funcionar.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un fraude y el banco ve un caso con reglas de responsabilidad y plazos. La tabla enfrenta las dos lecturas, y la segunda columna explica por qué la rapidez del aviso cambia el resultado.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Mensaje sospechoso	Campaña de suplantación de marca detectada y bloqueada	12, clase 15
Límite por canal	Control de riesgo operacional del emisor	11, clase 7
Notificación instantánea	Reduce el tiempo de detección y el costo del fraude	14, clase 11
Operación autorizada por el cliente	Caso complejo: hay autorización formal, pero mediada por engaño	12, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la superficie de exposición propia y aplicar los siete controles. Es el ejercicio con mayor efecto real de todo el programa por el tiempo que cuesta, y su resultado se comprueba: los controles se verifican, no se declaran.

En `labs/lab-01.md`:

1. Construye tu mapa de amenazas con probabilidad y pérdida estimada por vector.
2. Mide tu superficie de exposición con las cinco dimensiones.
3. Configura los siete controles y documenta la evidencia de cada uno.
4. Analiza tres mensajes sospechosos reales identificando los principios de manipulación.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase, casi todos los síntomas indican una superficie de exposición mayor de la que se creía, no un ataque sofisticado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
"A mí no me va a pasar"	Se subestima la probabilidad	Diseña suponiendo que ocurrirá y acota la pérdida.
Se entrega un código de verificación	No se comprendió su función	Un código autoriza una operación; nunca se comparte.
Se responde por el mismo canal del mensaje	El canal es del atacante	Verifica siempre por un canal que tú inicies.
Cupos altos sin uso	Superficie innecesaria	Reduce cupos al uso real.
Se detecta el fraude días después	Sin notificaciones	Activa alertas instantáneas.
Se confía por la amabilidad del contacto	Principio de simpatía	La confianza no sustituye la verificación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el atacante prefiere a la persona antes que al sistema?
2. Nombra las cinco funciones del marco y qué haces tú en cada una.
3. ¿Cuáles son los siete controles de mayor impacto y cuánto cuestan?
4. Identifica tres principios de manipulación en un mensaje de fraude real.
5. ¿Por qué el segundo factor no protege si se entrega el código?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-01/`:

- tu mapa de amenazas por vector con probabilidad y pérdida;
- la medición de tu superficie de exposición antes y después;
- la evidencia de configuración de los siete controles;
- el análisis de tres mensajes sospechosos con los principios identificados.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2024). *Cybersecurity Framework 2.0*. National Institute of Standards and Technology. Funciones identificar, proteger, detectar, responder y recuperar. https://www.nist.gov/cyberframework
- Cialdini, R. (2021). *Influence: The Psychology of Persuasion* (edición ampliada). Harper Business. Los siete principios de influencia usados en ingeniería social.
- Mitnick, K. y Simon, W. (2002). *The Art of Deception*. Wiley. Técnicas de ingeniería social documentadas.
- ENISA (2024). *Threat Landscape*. Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad. Vectores predominantes y tendencias. https://www.enisa.europa.eu/
- Europol (2024). *Internet Organised Crime Threat Assessment (IOCTA)*. Europol. Fraude financiero y suplantación.
- Verificación local: consulta los canales oficiales de denuncia de fraude de tu país y los plazos legales de respuesta del emisor ante operaciones no reconocidas.

Clase 02 · Phishing y suplantación

🎯 Propósito

Aprender a detectar suplantación en los cuatro canales por los que llega —correo, mensaje de texto, llamada y aplicaciones de mensajería— con un método que funciona bajo presión y sin conocimientos técnicos. Esta clase entrega el procedimiento de verificación de dominio, la regla del canal inverso y el análisis de casos reales.

La clase anterior clasificó las amenazas por vector. Esta desarrolla el que produce más pérdidas y no requiere ninguna habilidad técnica: convencer a la persona de que entregue el acceso. Contra esto no protege ningún antivirus, y sí protegen dos hábitos concretos que la clase enseña a ejecutar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Analizar** un dominio y determinar si pertenece a la organización que dice ser.
2. **Aplicar** la regla del canal inverso en cualquier contacto no solicitado.
3. **Reconocer** las variantes: correo, mensaje de texto, llamada, código QR y mensajería.
4. **Explicar** por qué el segundo factor puede ser vulnerado con engaño.
5. **Responder** correctamente cuando ya entregaste información.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el mismo fraude por tres canales distintos; los cuatro últimos son lo que permite detectarlo y lo que explica por qué a veces falla la detección. El **canal inverso** es el hábito que resuelve la mayoría de los casos: no se responde por donde llegó el mensaje, se llama al número que uno ya tenía.

Concepto	Comprensión verificable
`phishing`	Suplantación de una entidad de confianza para obtener credenciales o autorizaciones.
`smishing`	Phishing por mensaje de texto. Aprovecha la brevedad y la falta de contexto visual.
`vishing`	Phishing por llamada de voz. Usa autoridad y urgencia en tiempo real.
`dominio registrable`	Los dos últimos componentes antes del primer `/`. Es lo único que identifica al titular real.
`homógrafo`	Dominio visualmente similar usando caracteres distintos o dígitos por letras.
`canal inverso`	Verificar por un medio que **tú** inicias, con datos que tú ya tenías.
`phishing en tiempo real`	El atacante usa tus datos en el sitio verdadero mientras los escribes en el falso, incluido el segundo factor.

🧠 Modelo mental

Toda suplantación depende de que **verifiques dentro del canal del atacante**:

```
canal del atacante:  mensaje → enlace → sitio → teléfono que aparece en el sitio
                     todo lo que verifiques ahí lo controla él

canal inverso:       cierras todo → tomas tu tarjeta → llamas al número impreso
                     nada de eso lo controla él
```

Esta sola regla neutraliza la mayoría de los ataques, sin necesidad de detectar nada sofisticado.

📖 Desarrollo

1. Leer un dominio correctamente

Un dominio se lee de derecha a izquierda y casi nadie lo hace así, que es exactamente de lo que vive este fraude. El procedimiento siguiente es el correcto y se ejecuta en tres segundos.

```
https://www.bancoxx.cl.verificacion-segura.net/login
                                ↑
        el dominio real es verificacion-segura.net
```

Método en tres pasos:

```
1. localiza el primer "/" después de "https://"
2. mira lo que hay inmediatamente antes de ese "/"
3. toma los DOS últimos componentes separados por punto: ese es el titular
```

URL	Dominio real	¿Legítimo si el banco es bancoxx.cl?
`bancoxx.cl/personas`	bancoxx.cl	Sí
`www.bancoxx.cl/login`	bancoxx.cl	Sí
`bancoxx-seguridad.cl`	bancoxx-seguridad.cl	**No**
`bancoxx.cl.seguro.net`	seguro.net	**No**
`bancoxx.com.mx-pagos.info`	mx-pagos.info	**No**
`bancoxx.cl@evil.net`	evil.net	**No**
`bancoxx.c1`	bancoxx.c1	**No** (dígito uno)

La última fila ilustra el homógrafo: `c1` en lugar de `cl`, `rn` en lugar de `m`, `0` en lugar de `o`. A tamaño de letra de teléfono son indistinguibles.

2. Señales por canal

Correo:

```
· el remitente visible no coincide con la dirección real (revisa la dirección completa)
· saludo genérico o con tu correo en vez de tu nombre
· el enlace mostrado difiere del destino real
· archivo adjunto inesperado
· dominio del remitente distinto del oficial
```

Mensaje de texto:

```
· acortadores de enlaces (el destino no se puede leer)
· remitente numérico cuando la entidad usa nombre corto
· solicitud de acción inmediata
· mensaje que llega justo después de una compra real (indica filtración del comercio)
```

Llamada:

```
· conocen datos parciales tuyos (nombre, últimos dígitos): NO prueba legitimidad,
  esos datos circulan en filtraciones
· piden clave, código de verificación o que instales una aplicación
· insisten en no cortar la llamada
· ofrecen "transferir a una cuenta segura del banco": no existe tal cosa
```

Código QR: el destino no es visible antes de escanear. Nunca escanees un QR pegado sobre otro, ni uno recibido por mensaje para "pagar" o "verificar".

3. Por qué el segundo factor puede caer

El segundo factor reduce mucho el riesgo y no lo elimina, y conviene saber en qué situación no protege para no confiarse. El esquema siguiente muestra el ataque en tiempo real.

```
14:02:10  víctima entra al sitio falso y escribe usuario y clave
14:02:14  atacante los ingresa en el sitio REAL
14:02:16  el banco envía un código al teléfono de la víctima
14:02:20  el sitio falso muestra: "ingrese el código que le enviamos"
14:02:28  víctima escribe el código
14:02:31  atacante lo usa en el sitio real → sesión iniciada
```

El segundo factor cumplió su función: el banco verificó que quien tenía el teléfono autorizó. El problema es que la víctima autorizó una operación que no comprendía. De ahí la regla:

> Un código de verificación **autoriza una operación específica**. Si el mensaje del código describe una operación que tú no iniciaste, no lo ingreses en ningún lado y llama al banco.

Los códigos legítimos incluyen la descripción de la operación. Leerla es el control que falta.

4. Qué hacer si ya entregaste datos

Si los datos ya se entregaron, el resultado depende casi por completo de la velocidad. Los pasos siguientes están en orden de urgencia y no de importancia.

```
minuto 0–5
  1. bloquea tarjetas y cuentas desde la aplicación oficial
  2. cambia la clave de banca en línea desde un dispositivo distinto
  3. cambia la clave del correo asociado (es la llave maestra)

minuto 5–60
  4. llama al banco por el número del reverso de la tarjeta
  5. desconoce formalmente cualquier operación no reconocida; anota el número de caso
  6. revisa y cierra sesiones activas en la banca en línea

día 1–3
  7. denuncia ante la autoridad competente
  8. revisa tu informe de deudas: pueden haberse solicitado créditos a tu nombre
  9. activa alertas y reduce límites
```

El paso 3 es el más olvidado y el más importante: con acceso al correo, el atacante puede restablecer casi cualquier otra credencial.

5. La segunda ola

Tras un fraude, es habitual recibir contacto de supuestos "recuperadores de fondos" o de un "área especial del banco". Es la misma organización, aprovechando que la víctima está alterada y motivada.

```
señales de la segunda ola:
· contactan ellos, poco después del incidente
· conocen detalles del fraude (porque lo cometieron)
· piden un pago anticipado para "recuperar" el dinero
· piden instalar una aplicación de asistencia remota
```

Ninguna entidad legítima cobra por adelantado para devolverte tu dinero.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Marta compra en una tienda en línea. Dos horas después recibe un mensaje: *"Su pedido n.º 48812 no pudo despacharse por un problema de dirección. Actualice sus datos: t.co/xY7kL"*.

Paso 1 — evalúa la coincidencia temporal. El mensaje llega justo después de una compra real y cita un número de pedido. Esto **no** prueba legitimidad: indica que los datos del comercio fueron filtrados o que el atacante envía mensajes masivos y acertó por probabilidad.

Paso 2 — analiza el enlace. Es un acortador: el destino no es legible. Regla: **un acortador en una comunicación financiera o logística es motivo suficiente para no seguir el enlace**.

Paso 3 — aplica el canal inverso.

```
✗ no toca el enlace
✓ abre el sitio de la tienda escribiendo la dirección conocida
✓ entra a "mis pedidos" con su cuenta
→ el pedido #48812 figura como "en preparación", sin ninguna incidencia
```

Paso 4 — reconstruye el ataque que evitó.

```
1. formulario que pide dirección y "confirmar método de pago"
2. solicita número de tarjeta, vencimiento y código de seguridad
3. el atacante intenta una compra en línea con esos datos
4. el banco envía código de verificación a Marta
5. el sitio falso lo pide "para validar la dirección"
6. compra autorizada
```

Paso 5 — la parte que la mayoría omite: denunciar.

```
· reporta el mensaje al canal de fraude de su banco y de la tienda
· si el número de pedido era real, informa a la tienda de una posible filtración
```

Ese aviso permite a la tienda investigar y advertir a otros clientes. Es la parte del proceso que convierte una defensa individual en una colectiva.

Paso 6 — interpreta. Marta no detectó nada técnico: aplicó una regla —**verificar por el canal que ella inicia**— que funciona sin saber leer un encabezado de correo ni analizar un certificado. Esa es la propiedad que hace útil el método: es ejecutable por cualquier persona, bajo presión y desde el teléfono.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un mensaje creíble y el banco ve un patrón de operación anómalo. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica qué detecta la entidad y qué no puede detectar.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Mensaje suplantado	Uso indebido de marca; se gestiona bloqueo del dominio	12, clase 15
Código de verificación	Autenticación reforzada exigida por norma	14, clase 4
Operación autorizada bajo engaño	Zona gris: hay autorización, mediada por fraude	12, clase 15
Reporte del cliente	Insumo para el sistema de detección	14, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar mensajes sintéticos y clasificarlos. El ejercicio incluye deliberadamente casos legítimos que parecen fraudulentos: distinguir unos de otros con criterio, y no por desconfianza general, es lo que se evalúa.

En `labs/lab-02.md`:

1. Analiza diez URL y determina el dominio registrable de cada una.
2. Recolecta tres mensajes sospechosos reales y clasifica sus señales por canal.
3. Escribe tu procedimiento de canal inverso con números y direcciones oficiales verificadas.

4. Documenta el protocolo de respuesta si ya entregaste datos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen situaciones en las que el fraude ya está en marcha. Las causas están todas en el primer minuto: se respondió por el canal que llegó, o no se leyó el dominio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se confía porque conocen datos personales	Se asume que solo el banco los tiene	Esos datos circulan en filtraciones.
Se verifica llamando al número del mensaje	Verificación dentro del canal del atacante	Usa el número del reverso de tu tarjeta.
Se entrega el código de verificación	No se leyó la operación que autoriza	Lee siempre qué autoriza el código.
Se sigue un enlace acortado	El destino no era legible	Escribe tú la dirección conocida.
Se cambia la clave del banco pero no la del correo	El correo es la llave maestra	Cambia ambas, desde un dispositivo limpio.
Se atiende al "recuperador de fondos"	Segunda ola del mismo fraude	Nadie cobra por adelantado para devolverte tu dinero.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es el dominio real de `https://bancoxx.cl.verificar.net/login` y por qué?
2. ¿Qué es la regla del canal inverso y por qué neutraliza la mayoría de los ataques?
3. Explica paso a paso cómo un atacante vulnera un segundo factor con engaño.
4. ¿Cuál es el primer cambio de credencial que debes hacer y por qué?
5. ¿Cómo reconoces la segunda ola de un fraude?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-02/`:

- el análisis de diez URL con el dominio registrable identificado;
- tres mensajes sospechosos reales con sus señales clasificadas;
- tu procedimiento de canal inverso con datos oficiales verificados;
- tu protocolo de respuesta ante entrega de datos, con plazos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Anti-Phishing Working Group (2024). *Phishing Activity Trends Report*. APWG. Estadísticas y vectores predominantes. https://apwg.org/
- NIST (2017). *SP 800-63B: Digital Identity Guidelines — Authentication and Lifecycle Management*. Limitaciones de los factores basados en códigos de un solo uso.
- Cialdini, R. (2021). *Influence: The Psychology of Persuasion*. Harper Business. Autoridad y urgencia como palancas del engaño.
- ENISA (2024). *Threat Landscape*. Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad. Tendencias de suplantación y fraude.
- Europol (2024). *Internet Organised Crime Threat Assessment (IOCTA)*. Europol. Modus operandi de suplantación bancaria.
- Verificación local: identifica el canal oficial de reporte de phishing de tu banco y el organismo nacional de respuesta a incidentes de tu país.

Clase 03 · Robo de identidad

🎯 Propósito

Entender el fraude cuyo daño se descubre meses después: alguien usa tu identidad para contratar productos financieros. A diferencia de un cargo no reconocido, aquí no hay un movimiento que revisar; hay deudas que aparecen a tu nombre, y la carga de demostrar que no fuiste tú recae, en la práctica, sobre ti. Esta clase enseña a prevenirlo, detectarlo temprano y responder con evidencia.

El phishing de la clase anterior busca un acceso concreto. Esta clase trata el caso en que lo que se obtiene son los datos que permiten actuar en nombre de otro, que es un problema distinto: no hay una cuenta que cerrar, y el daño aparece semanas después en entidades con las que nunca se ha tenido relación.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** qué datos permiten suplantarte y dónde están expuestos.
2. **Configurar** los mecanismos de detección temprana disponibles en tu país.
3. **Ejecutar** el procedimiento de respuesta con la evidencia correcta desde el día 1.
4. **Reclamar** ante entidades, registros de deuda y autoridades en el orden adecuado.
5. **Reconstruir** tu historial tras un caso resuelto.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el problema y su detección; los cuatro últimos son el procedimiento de respuesta, que es más largo y más formal que en cualquier otro fraude. El **desconocimiento formal** es la pieza jurídica central: sin él por escrito y con fecha, la deuda sigue siendo del titular a todos los efectos.

Concepto	Comprensión verificable
`robo de identidad`	Uso de datos personales de otra persona para contratar productos u obtener beneficios.
`datos suficientes`	Conjunto mínimo que permite contratar: identificación, fecha de nacimiento, domicilio y, a veces, un dato de verificación.
`informe de deudas`	Registro consolidado de obligaciones a tu nombre. Es la herramienta de detección principal.
`alerta de consulta`	Aviso cuando una entidad consulta tu historial. Detecta intentos antes de que se concreten.
`denuncia`	Acto formal ante la autoridad. Es el documento base de todo el proceso posterior.
`desconocimiento formal`	Declaración escrita ante la entidad de que la obligación no fue contratada por ti.
`bloqueo o congelamiento`	Medida que impide abrir nuevos productos a tu nombre. Disponible en varias jurisdicciones.

🧠 Modelo mental

El robo de identidad tiene una asimetría estructural:

```
al atacante le toma      15 minutos
a la víctima le toma     6 a 18 meses resolverlo
```

Y la razón es que **el sistema asume que el contrato es válido** hasta que se demuestre lo contrario. Por eso todo el esfuerzo debe ir a dos cosas: detectar rápido y **construir evidencia desde el primer día**.

📖 Desarrollo

1. Qué datos bastan y dónde se filtran

Hace falta menos información de la que se cree para abrir un producto a nombre de otro, y esa información circula por vías previsibles. La tabla las recoge.

Dato	Uso para el atacante	Dónde se expone habitualmente
Número de identificación	Base de toda contratación	Formularios, fotocopias, redes sociales
Nombre completo y fecha de nacimiento	Verificación básica	Redes sociales, currículos públicos
Domicilio	Verificación y despacho	Compras en línea, servicios
Correo y teléfono	Recepción de verificaciones	Casi todo servicio
Imagen del documento de identidad	Verificación remota	Envío por mensajería a arrendadores, empleos
Datos de tu historial	Preguntas de verificación	Filtraciones de terceros

La fila más peligrosa es la quinta: enviar la fotografía de tu documento por aplicaciones de mensajería o correo deja una copia permanente en dispositivos que no controlas. Cuando sea indispensable, marca la imagen con el propósito y la fecha (*"solo para arriendo, 2026-08-05"*), lo que reduce su reutilización.

2. Detección temprana

El robo de identidad se detecta antes de que haya deuda si se vigilan tres señales concretas. La lista siguiente las recoge con su frecuencia de revisión.

```
mensual     revisa el informe de deudas y los movimientos de todos tus productos
trimestral  solicita el informe consolidado del registro de deuda de tu país
permanente  activa alertas de consulta de historial si existen
permanente  activa notificaciones de todo movimiento (clase 1)
anual       revisa tus datos en el registro de crédito y corrige errores
```

La señal temprana típica **no** es una deuda: es una **consulta** de tu historial por una entidad con la que no has hablado. Ocurre días antes de que la contratación se concrete, y ese es el momento de mayor capacidad de reacción.

Otras señales tempranas:

```
· correspondencia de una entidad desconocida
· llamada de cobranza por algo que no reconoces
· rechazo inesperado de un crédito
· dejar de recibir correspondencia habitual (cambio de domicilio fraudulento)
· mensaje de verificación de una operación que no iniciaste
```

3. Procedimiento de respuesta

La respuesta tiene un orden que conserva derechos y plazos, y ejecutarlo en otro orden cuesta meses. Los pasos siguientes son ese orden.

```
DÍA 1
  1. denuncia ante la autoridad competente → obtén copia con folio y fecha
  2. desconoce por escrito ante CADA entidad involucrada, adjuntando la denuncia
  3. solicita el bloqueo de nuevas contrataciones si existe en tu país
  4. cambia claves de banca, correo y teléfono asociado
  5. abre una carpeta de evidencia: todo por escrito, todo fechado

DÍA 2–15
  6. solicita a cada entidad copia del expediente de contratación
     (solicitud, firma, documentos, dirección IP, canal)
  7. solicita la eliminación o suspensión del registro en los burós de deuda
  8. informa al registro civil o autoridad de identidad si el documento fue usado

MES 1–6
  9. da seguimiento por escrito cada 15 días, siempre con número de caso
 10. si la entidad rechaza, escala al supervisor financiero y a protección al consumidor
 11. conserva toda la correspondencia: es la evidencia del proceso
```

El paso 6 es el más potente y el menos usado: **pedir el expediente de contratación**. Si la firma no es tuya, si el domicilio no es el tuyo, si la dirección desde la que se contrató no corresponde, ese expediente es la prueba. Y la entidad tiene obligación de conservarlo.

4. Qué exigir del expediente

Frente a la entidad hay documentos concretos que se pueden exigir y que suelen decidir el caso. La lista los recoge.

Elemento	Qué demuestra
Formulario de solicitud	Datos declarados: domicilio, teléfono, correo
Firma o firma electrónica	Comparación con tu firma real
Copia del documento usado	Si es una imagen alterada o de baja calidad
Registro de canal y fecha	Sucursal, teléfono o internet
Dirección IP y dispositivo	Ubicación de la contratación remota
Verificaciones aplicadas	Si la entidad cumplió su propio procedimiento

El último punto cambia el eje de la discusión: si la entidad no aplicó sus controles de verificación de identidad, la responsabilidad por el crédito fraudulento se discute en un plano distinto al de tu descuido. La Parte 12, clase 5, desarrolla las obligaciones de debida diligencia del cliente.

5. Reconstrucción

Cerrado el caso queda la reconstrucción del historial, que tiene sus propios plazos y sus propias comprobaciones.

```
1. confirma por escrito la eliminación de cada obligación fraudulenta
2. solicita certificado de que el registro fue corregido en cada buró
3. verifica tu informe de deudas a los 30, 90 y 180 días
4. mantén la carpeta de evidencia al menos cinco años
5. revisa si quedaron productos activos a tu nombre que no conocías
```

El punto 3 es necesario porque es habitual que la corrección se aplique en una entidad y no se propague a todos los registros.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Ricardo recibe una llamada de cobranza por un crédito de consumo de 4 200 000 que nunca solicitó, contratado hace siete meses en una entidad con la que no tiene relación.

Paso 1 — no discute por teléfono. Solicita el nombre de la entidad, el número de operación y una dirección de contacto formal. No entrega ningún dato adicional ni confirma información personal.

Paso 2 — verifica su informe de deudas.

```
crédito de consumo    4 200 000   entidad desconocida   vigente, con 3 cuotas impagas
tarjeta               1 100 000   entidad desconocida   vigente
```

Dos productos, no uno. La revisión completa es obligatoria: quien contrató uno probablemente contrató más.

Paso 3 — construye la evidencia desde el día 1.

```
denuncia con folio 2026-88412, fecha 2026-08-05
desconocimiento formal enviado a ambas entidades, con acuse de recibo
solicitud de expediente de contratación a ambas
solicitud de bloqueo preventivo de nuevas contrataciones
```

Paso 4 — analiza el expediente recibido.

Elemento	Contenido	Comparación
Domicilio declarado	Dirección en otra ciudad	✗ No corresponde
Teléfono	Número desconocido	✗ No corresponde
Correo	Variante de su nombre con dominio gratuito	✗ No corresponde
Canal	Contratación 100 % remota	—
Verificación aplicada	Solo validación de datos, sin videollamada ni biometría	✗ Control insuficiente
Firma electrónica	Emitida el mismo día de la contratación	✗ Indicio

Paso 5 — el argumento central. Ricardo no discute "yo no fui" —eso es su palabra contra el contrato—, sino que **la entidad no verificó adecuadamente la identidad** conforme a sus propias obligaciones, y aporta seis discrepancias documentales. Ese es un argumento verificable.

Paso 6 — escalamiento y resultado.

```
día 1     denuncia y desconocimientos
día 12    expedientes recibidos
día 20    presentación con las seis discrepancias
día 45    entidad A anula la operación
día 60    entidad B rechaza → reclamo ante el supervisor financiero
día 110   entidad B anula la operación
día 140   certificados de eliminación en ambos burós
día 200   verificación final del informe: limpio
```

Interpreta: el caso tomó **siete meses** y se resolvió por una razón concreta: Ricardo construyó evidencia desde el día 1 y pidió los expedientes. Sin denuncia fechada, sin desconocimiento escrito y sin el expediente, la conversación habría sido una negociación sobre su credibilidad. Con ellos, fue una revisión de documentos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente sufre una suplantación y el banco tiene un crédito otorgado con documentación aparentemente válida. La tabla enfrenta las dos lecturas y explica dónde está la discusión real, que es la diligencia en la verificación de identidad.

Vista del cliente	Vista de la entidad	Parte
"Yo no contraté esto"	Debe acreditar que verificó la identidad	12, clase 5
Solicitud de expediente	Obligación de conservación documental	12, clase 14
Contratación remota	Requiere controles reforzados de identidad	12, clase 5
Crédito fraudulento	Pérdida operacional, no crediticia	11, clase 7
Registro en burós	Debe corregirse al acreditarse el fraude	12, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el expediente completo de un caso sintético, con su cronología y sus escritos. Es un ejercicio administrativo cuyo valor es tenerlo ensayado: en un caso real, el tiempo que se tarda en armarlo es tiempo en que la deuda sigue creciendo.

En `labs/lab-02.md`, sección de identidad:

1. Inventaría dónde están expuestos tus datos suficientes y reduce la exposición.
2. Solicita tu informe de deudas y verifica cada obligación registrada.
3. Documenta el procedimiento de denuncia y bloqueo vigente en tu país.

4. Redacta el modelo de carta de desconocimiento y de solicitud de expediente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen semanas o meses después del hecho. Las causas están en la ausencia de vigilancia temprana y en un desconocimiento formal presentado tarde o incompleto.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se discute por teléfono sin dejar registro	No hay evidencia del reclamo	Todo por escrito, con acuse de recibo.
Se desconoce solo la deuda que apareció	Suele haber más de un producto	Revisa el informe completo.
No se denuncia	Se cree innecesario	La denuncia es el documento base de todo el proceso.
No se pide el expediente	Se desconoce el derecho	Es la prueba más fuerte disponible.
Se cierra el caso al anularse la deuda	El registro puede seguir activo	Exige certificado y verifica a 30, 90 y 180 días.
Se envía la foto del documento sin marca	Reutilización posterior	Marca propósito y fecha sobre la imagen.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué datos son suficientes para suplantarte y dónde suelen filtrarse?
2. ¿Cuál es la señal temprana más útil y por qué llega antes que la deuda?
3. ¿Qué elementos del expediente de contratación permiten acreditar el fraude?
4. ¿Por qué el argumento correcto no es "yo no fui"?
5. ¿Qué verificaciones haces después de que la deuda es anulada?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-03/`:

- el inventario de exposición de tus datos y las reducciones aplicadas;
- tu informe de deudas revisado con cada obligación verificada;
- el procedimiento documentado de denuncia y bloqueo de tu país;
- los modelos de carta de desconocimiento y de solicitud de expediente.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Federal Trade Commission. *IdentityTheft.gov — Recovery Plan*. FTC. Procedimiento estructurado de respuesta al robo de identidad. https://www.identitytheft.gov/
- Consumer Financial Protection Bureau (2023). *Consumer Response Annual Report*. CFPB. Tipología de reclamos por robo de identidad.
- Financial Action Task Force (2020). *Guidance on Digital Identity*. GAFI/FATF. Estándares de verificación remota de identidad. https://www.fatf-gafi.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism*. BIS. Obligaciones de identificación del cliente.
- ENISA (2024). *Threat Landscape*. Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad. Filtraciones de datos y su explotación.
- Verificación local: identifica el registro de deudas de tu país, el procedimiento de bloqueo de identidad si existe, y la autoridad de protección de datos personales competente.

Clase 04 · Estafas digitales

🎯 Propósito

Reconocer las estructuras de fraude que prometen rentabilidad, empleo, premios o amor, y que tienen en común una cosa: **la matemática no cuadra**. Esta clase entrega las herramientas cuantitativas para detectar un esquema piramidal antes de entrar, y el análisis de los patrones más frecuentes de estafa digital.

Los dos fraudes anteriores buscan un acceso o una identidad. Este busca que la víctima transfiera voluntariamente, y por eso ningún control técnico lo detiene. Lo que sí lo detiene es un control de razonabilidad aritmético, que esta clase enseña a aplicar en menos de un minuto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Demostrar** por qué un esquema piramidal colapsa necesariamente, con aritmética.
2. **Aplicar** el control de razonabilidad de rentabilidad a cualquier oferta.
3. **Reconocer** los seis patrones de estafa digital más frecuentes.
4. **Verificar** la existencia y autorización de una entidad antes de entregar dinero.
5. **Responder** cuando el dinero ya fue transferido.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son las estructuras que sostienen estas estafas; los cuatro últimos son las comprobaciones y los riesgos asociados. La **irreversibilidad** es lo que decide el desenlace: no todos los medios de pago se pueden revertir, y elegir bien el medio antes de pagar vale más que cualquier verificación posterior.

Concepto	Comprensión verificable
`esquema Ponzi`	Paga a los antiguos con el dinero de los nuevos. No hay actividad económica que genere el retorno.
`esquema piramidal`	El retorno depende de reclutar participantes. Colapsa por agotamiento matemático de la población.
`control de razonabilidad`	Comparar la rentabilidad ofrecida con la de mercado y exigir explicación del diferencial.
`entidad no autorizada`	No inscrita en el registro del supervisor. No puede captar dinero del público.
`mula financiera`	Persona que recibe y reenvía dinero de origen ilícito, con o sin conocimiento. Tiene consecuencias legales.
`irreversibilidad`	Transferencias, criptoactivos y giros internacionales son difíciles o imposibles de revertir.

🧠 Modelo mental

Todo esquema piramidal enfrenta la misma pared:

```
cada participante debe reclutar 6 para cobrar

nivel 1        6 personas
nivel 2       36
nivel 3      216
nivel 5    7 776
nivel 8  1 679 616
nivel 10 60 466 176      ← ya supera la población de la mayoría de los países
nivel 13 más de 13 000 millones  ← supera la población mundial
```

El colapso no es un riesgo: es una **certeza aritmética**. La única pregunta es en qué nivel estás cuando ocurre, y la respuesta es que la gran mayoría está en los últimos niveles, porque cada nivel tiene más gente que todos los anteriores juntos.

📖 Desarrollo

1. Control de razonabilidad de rentabilidad

Una rentabilidad prometida se puede contrastar en el acto con lo que produce el mercado, y casi todas las estafas de inversión no sobreviven a esa comprobación. El cálculo siguiente es esa comprobación.

```
1. ¿cuál es la tasa de un depósito bancario a ese plazo?
2. ¿cuánto ofrece esta alternativa?
3. ¿cuál es el diferencial?
4. ¿qué riesgo concreto justifica ese diferencial?
5. si la respuesta es "ninguno, está garantizado" → incoherencia estructural
```

Rentabilidad ofrecida	Duplica el capital en (regla del 72)	Lectura
6 % anual	12 años	Mercado
12 % anual	6 años	Alta, exige riesgo declarado
30 % anual	2,4 años	Muy alta, riesgo elevado
10 % mensual	7 meses	**Imposible de sostener**
5 % semanal	3,5 meses	**Imposible de sostener**

Un 10 % mensual equivale a **214 % anual**. Ninguna actividad económica legal sostiene ese retorno de forma continua para un número creciente de participantes; si existiera, no necesitaría captar dinero de particulares.

2. Los seis patrones más frecuentes

Las estafas cambian de nombre y repiten estructura. La tabla recoge los seis patrones que concentran la mayoría de los casos, con la señal que los delata.

Patrón	Cómo opera	Señal decisiva
Inversión con retorno garantizado	Retorno fijo alto, "sin riesgo"	Rentabilidad y garantía son incompatibles
Reclutamiento	Ganas por incorporar personas	El ingreso depende de reclutar, no de vender
Empleo falso	Piden pago por materiales, curso o "activación"	Un empleo no exige pagar por adelantado
Premio o herencia	Ganaste algo; paga impuestos o gastos	Nunca se paga por recibir un premio
Romance	Vínculo afectivo prolongado, luego emergencia	Nunca han podido reunirse en persona
Falso soporte o comercio	Tienda o servicio inexistente	Sin registro, sin historial, pago irreversible

En los seis, el punto de decisión es el mismo: **una transferencia irreversible a alguien que no puedes verificar**.

3. Verificación antes de transferir

Antes de transferir a alguien desconocido hay tres comprobaciones que cuestan dos minutos. Los pasos siguientes son esas comprobaciones.

```
1. ¿la entidad está en el registro del supervisor de valores o bancario? (sitio oficial)
2. ¿el producto está inscrito, si corresponde?
3. ¿la cuenta receptora está a nombre de la entidad o de una persona natural?
4. ¿existe contrato escrito con identificación completa de la contraparte?
5. ¿hay presión para decidir hoy?
6. ¿me piden reclutar o me ofrecen comisión por hacerlo?
7. ¿el medio de pago es reversible?
```

La pregunta 3 es la más discriminante en la práctica: **las entidades autorizadas reciben en cuentas a su nombre**. Una transferencia a la cuenta personal de un intermediario es, por sí sola, motivo suficiente para detener la operación.

4. Irreversibilidad por medio de pago

Los medios de pago se ordenan por su posibilidad de reversión, y esa es la variable que más importa cuando hay dudas. La tabla los ordena.

Medio	Reversibilidad	Ventana
Tarjeta de crédito	Alta (contracargo)	Semanas
Tarjeta de débito	Media	Días
Transferencia bancaria local	Baja	Horas, si el destino no retiró
Transferencia internacional	Muy baja	—
Criptoactivos	**Nula**	—
Efectivo o giro	**Nula**	—

Un vendedor que insiste en un medio irreversible está eligiendo, deliberadamente, el que no permite reclamo. Esa insistencia es información.

5. Cuando ya transferiste

Si la transferencia ya salió, quedan acciones cuyo éxito depende casi por completo de las primeras horas. Los pasos siguientes están en orden de urgencia.

```
hora 0–2
  1. contacta a tu banco: si la transferencia es reciente, puede intentarse el bloqueo
  2. denuncia ante la autoridad competente
  3. reúne toda la evidencia: mensajes, comprobantes, sitio, datos de la contraparte

día 1–7
  4. si pagaste con tarjeta, solicita contracargo dentro del plazo
  5. reporta al supervisor financiero si la entidad captaba sin autorización
  6. si hay más afectados, la denuncia conjunta suele avanzar más rápido

siempre
  7. NO pagues nada para "recuperar" el dinero: es la segunda ola (clase 2)
  8. si recibiste y reenviaste dinero de terceros, informa de inmediato:
     podrías figurar como mula financiera
```

El punto 8 merece atención especial: aceptar recibir dinero en tu cuenta y reenviarlo a cambio de una comisión —presentado como "trabajo de gestión de pagos"— constituye participación en el circuito del fraude, con consecuencias legales reales aunque no supieras el origen.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. A Andrés le ofrecen una "plataforma de trading automatizado" que promete 8 % mensual, con retiro libre, y una comisión del 10 % por cada persona que incorpore.

Paso 1 — control de razonabilidad.

```
8 % mensual → (1,08)^12 − 1 = 152,7 % anual
depósito bancario a 12 meses ≈ 6 % anual
diferencial ≈ 147 puntos porcentuales
regla del 72: duplica el capital en 9 meses
```

Paso 2 — la pregunta que define todo. ¿Qué actividad genera 152,7 % anual de forma sostenida? Si existiera y fuera repetible, no necesitaría captar dinero de particulares: se financiaría con deuda bancaria al 8 % anual y quedaría con el diferencial.

Paso 3 — el componente de reclutamiento. La comisión por incorporar personas convierte el esquema en piramidal por definición: parte del retorno proviene de nuevos participantes, no de la actividad.

Paso 4 — proyecta el colapso. Supongamos 1 000 participantes iniciales con 2 000 000 cada uno.

```
capital captado                    2 000 000 000
retorno prometido mensual (8 %)      160 000 000
para pagarlo sin actividad real se necesitan 80 nuevos participantes al mes
mes 12: se requieren 960 participantes nuevos acumulados
mes 24: el requerimiento crece de forma exponencial
```

El sistema requiere crecimiento permanente. En el momento en que el reclutamiento se desacelera —no cuando se detiene— los pagos no alcanzan y se suspenden los retiros. Ese es el patrón observado en todos los casos documentados: **primero se restringen los retiros, luego se anuncia un "problema técnico", luego desaparece**.

Paso 5 — verifica en el registro.

```
consulta en el registro del supervisor de valores: la entidad NO aparece
la cuenta receptora está a nombre de una persona natural
el "contrato" es un documento sin identificación tributaria de la contraparte
```

Tres verificaciones objetivas, sin necesidad de juzgar intenciones.

Paso 6 — la conversación difícil. A Andrés lo invitó un familiar que ya cobró dos retornos y está convencido. Los cobros iniciales **son reales**: es exactamente así como el esquema construye credibilidad y consigue que los primeros participantes recluten a los siguientes de buena fe.

```
argumento útil: "Si el retorno es real, ¿por qué paga comisión por reclutar?
                 Un negocio rentable no necesita pagar por captar capital al 152 % anual."
```

Interpreta: Andrés no necesitó detectar un engaño sofisticado. Le bastó **aritmética de dos minutos y tres verificaciones objetivas**. Esa es la propiedad valiosa: el control de razonabilidad no depende de detectar la mentira, sino de comprobar que los números no cierran.

🏦 Del cliente al banco

La víctima ve una oportunidad y el banco ve una transferencia autorizada por el titular. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué estos casos son los más difíciles de reclamar: la operación fue legítima desde el sistema.

Vista del cliente	Vista del sistema financiero	Parte
Transferencia a un particular	Posible operación inusual; puede generar reporte	12, clase 8
Recibir y reenviar fondos	Patrón típico de mula financiera; se monitorea	12, clase 6
Entidad no registrada	Captación irregular; competencia del supervisor	12, clase 1
Denuncia del cliente	Insumo para inteligencia financiera	12, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar el control de razonabilidad a ofertas sintéticas y ordenar medios de pago por reversibilidad. Los números de las ofertas están tomados de estructuras reales, y el control las descarta todas en el primer paso.

En `labs/lab-03.md`:

1. Construye la tabla de crecimiento de un esquema piramidal con distintos factores de reclutamiento.
2. Aplica el control de razonabilidad a tres ofertas reales que hayas recibido.
3. Verifica en el registro oficial tres entidades que ofrezcan inversión.
4. Documenta el procedimiento de denuncia y contracargo de tu país con plazos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen el momento en que la estafa se hace evidente, que suele ser cuando se intenta retirar. Las causas están en la ausencia del control de razonabilidad al principio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se confía porque otros ya cobraron	Los pagos iniciales son parte del esquema	La credibilidad temprana es el mecanismo, no la prueba.
Se acepta "rentabilidad garantizada alta"	No se aplicó el control de razonabilidad	Rentabilidad alta y garantía son incompatibles.
Se transfiere a una cuenta personal	No se verificó la titularidad	Las entidades reciben a su nombre.
Se paga por adelantado por un empleo	Patrón de empleo falso	Un empleo no exige pago previo.
Se paga para "recuperar" el dinero perdido	Segunda ola	Nadie cobra por devolverte tu dinero.
Se acepta recibir y reenviar fondos	Rol de mula financiera	Tiene consecuencias legales; repórtalo.

❓ Preguntas de comprobación

1. Demuestra con números por qué un esquema piramidal colapsa necesariamente.
2. ¿Qué anualiza un 8 % mensual y por qué es insostenible?
3. ¿Cuál es la verificación más discriminante antes de transferir y por qué?
4. Ordena los medios de pago por reversibilidad y explica la consecuencia práctica.
5. ¿Por qué los primeros participantes cobran de verdad y qué función cumple eso?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-04/`:

- la tabla de crecimiento piramidal con al menos tres factores de reclutamiento;
- el control de razonabilidad aplicado a tres ofertas reales;
- la evidencia de verificación en el registro oficial de tres entidades;
- el procedimiento documentado de denuncia y contracargo con plazos vigentes.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2020). *Investor Protection and Financial Fraud*. Organización Internacional de Comisiones de Valores. Tipología de fraudes de inversión. https://www.iosco.org/
- Securities and Exchange Commission. *Ponzi Schemes — Investor Alerts and Bulletins*. SEC. Señales de alerta y casos documentados. https://www.investor.gov/
- Financial Action Task Force (2023). *Money Laundering Typologies*. GAFI/FATF. Uso de mulas financieras y circuitos de fraude.
- Europol (2024). *Internet Organised Crime Threat Assessment (IOCTA)*. Europol. Fraude de inversión y estafas románticas.
- Cialdini, R. (2021). *Influence: The Psychology of Persuasion*. Harper Business. Prueba social y compromiso en esquemas de reclutamiento.
- Verificación local: consulta el registro de entidades autorizadas del supervisor de valores de tu país y sus alertas públicas sobre entidades no inscritas.

Clase 05 · Contraseñas y autenticación multifactor

🎯 Propósito

Construir un sistema de credenciales que resista tanto los ataques automatizados como el engaño, sin exigir memoria heroica. Esta clase reemplaza las recomendaciones obsoletas —cambiar la clave cada 90 días, mezclar símbolos raros— por las prácticas que la evidencia respalda, y jerarquiza los factores de autenticación por su resistencia real.

Las cuatro clases anteriores describieron las amenazas. Esta construye el control que las cubre a casi todas y que casi nadie tiene bien montado. No es una clase de recomendaciones: la fortaleza de una credencial se mide, y de esa medida sale qué hay que cambiar y en qué orden.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Evaluar** la fortaleza de una credencial por su entropía, no por su apariencia.
2. **Implementar** un gestor de contraseñas con credencial maestra robusta.
3. **Jerarquizar** los factores de autenticación por resistencia al phishing.
4. **Configurar** el segundo factor en el orden correcto de prioridad.
5. **Diseñar** tu plan de recuperación sin crear una puerta trasera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos miden la fortaleza y el modo en que se pierde; los cuatro últimos son los factores adicionales y su recuperación. La **recuperación** es la que hay que diseñar con más cuidado y la que casi nadie mira: es el camino más corto para entrar en una cuenta, y suele estar peor protegido que la contraseña.

Concepto	Comprensión verificable
`entropía`	Medida de imprevisibilidad, en bits. Cada bit adicional duplica el esfuerzo de un ataque por fuerza bruta.
`frase de paso`	Varias palabras aleatorias. Alta entropía y memorizable; superior a una clave corta con símbolos.
`credencial reutilizada`	La misma clave en varios servicios. Una filtración compromete todos: efecto dominó.
`relleno de credenciales`	Ataque automatizado que prueba combinaciones filtradas en otros servicios.
`segundo factor`	Elemento adicional: algo que tienes o algo que eres.
`resistente al phishing`	Factor que no puede ser retransmitido por la víctima: llave de seguridad o clave de acceso vinculada al dominio.
`recuperación`	Mecanismo para volver a entrar. Es tan fuerte como su eslabón más débil.

🧠 Modelo mental

Tu seguridad de credenciales tiene forma de **árbol con una raíz**:

```
                correo principal
               /       |        \
          banco     redes     comercios
```

Quien controla el correo restablece todo lo que cuelga de él. Por eso el orden de refuerzo no es "primero el banco": es **primero el correo**, con el factor más fuerte disponible, y después el resto.

📖 Desarrollo

1. Entropía: qué hace fuerte a una credencial

La fortaleza de una contraseña no depende de tener símbolos raros sino de cuántas combinaciones posibles hay. El cálculo siguiente lo cuantifica, y su conclusión contradice buena parte de los consejos habituales.

```
entropía ≈ longitud × log₂(tamaño del alfabeto)
```

Credencial	Entropía aprox.	Resistencia relativa
`Pedro123`	27 bits	Trivial
`P3dr0!23`	42 bits	Baja (patrón predecible)
`Xk9#mQ2v`	52 bits	Media, imposible de recordar
`caballo-batería-grapa-correcto`	66 bits	**Alta y memorizable**
`tortuga verde plaza lunes cobre`	82 bits	Muy alta

El hallazgo contraintuitivo: **la longitud aporta más que la complejidad de caracteres**. Cuatro palabras aleatorias superan a ocho caracteres con símbolos, y se recuerdan sin esfuerzo. La condición es que las palabras sean **elegidas al azar**, no una frase con sentido: una frase de una canción tiene entropía cercana a cero.

Prácticas obsoletas que conviene abandonar:

```
✗ cambiar la contraseña cada 90 días sin motivo  → produce claves peores y predecibles
✗ exigir un símbolo y un número                  → produce "Password1!" en todo el mundo
✗ preguntas de seguridad                         → sus respuestas son públicas o adivinables
✓ contraseñas largas, únicas por servicio, cambiadas solo ante indicio de compromiso
```

2. Gestor de contraseñas

Un gestor resuelve el problema real, que no es recordar una contraseña buena sino tener cientos distintas. La comparación siguiente recoge las opciones con sus supuestos de confianza.

```
credencial maestra    frase de paso de 5+ palabras aleatorias, NUNCA reutilizada
                      memorizada, no escrita en el propio gestor
segundo factor        activado sobre el gestor
copia de seguridad    exportación cifrada, guardada fuera de línea
recuperación          código de emergencia impreso y guardado físicamente
```

La objeción habitual —"si comprometen el gestor, pierdo todo"— es real y aun así el balance es favorable: sin gestor, la práctica dominante es reutilizar credenciales, lo que garantiza el efecto dominó ante cualquier filtración de un servicio de terceros. El gestor concentra el riesgo en un punto que **puedes proteger bien**, en lugar de distribuirlo en cincuenta que no puedes.

3. Jerarquía de factores

No todos los segundos factores protegen igual, y la diferencia entre ellos es grande frente al phishing. La tabla los ordena por resistencia real.

Factor	Resistente al phishing	Comentario
Llave de seguridad física (FIDO2)	**Sí**	Verifica el dominio; no puede retransmitirse
Clave de acceso (passkey)	**Sí**	Vinculada al dominio y al dispositivo
Aplicación de autenticación (TOTP)	No	El código puede ser entregado por engaño
Notificación push con número	Parcial	Mejor que push simple; aún engañable
Código por mensaje de texto	No	Vulnerable a suplantación de línea y a engaño
Pregunta de seguridad	No	No es un factor real

Todos los factores de las filas 3 a 5 pueden ser vulnerados por el ataque de la clase 2, porque la víctima puede entregar el código. Solo los dos primeros son estructuralmente resistentes, porque la verificación incluye el dominio y el usuario no puede transmitirla aunque quiera.

4. Orden de configuración

El orden en que se configuran las cuentas importa, porque unas dan acceso a otras. La secuencia siguiente empieza por el correo, que es la llave de casi todo lo demás.

```
1. correo principal        → el factor más fuerte disponible
2. gestor de contraseñas   → segundo factor
3. banca en línea          → segundo factor + límites por canal
4. telefonía móvil         → clave de acceso a la cuenta del operador
5. redes sociales          → segundo factor
6. comercios y servicios   → contraseñas únicas
```

El punto 4 suele omitirse y es crítico: si el atacante consigue duplicar tu línea telefónica, recibe los códigos por mensaje de texto de todos los servicios. Solicitar a tu operador una clave de seguridad para cambios de línea cierra ese vector.

5. Recuperación sin puerta trasera

Una recuperación mal diseñada anula toda la protección anterior. Los criterios siguientes la cierran sin dejar a nadie fuera de su propia cuenta.

```
✓ códigos de recuperación impresos, guardados físicamente en un lugar seguro
✓ segunda llave de seguridad física, guardada aparte
✓ contacto de recuperación de confianza, si el servicio lo permite
✗ preguntas de seguridad con respuestas verdaderas
✗ correo de recuperación con seguridad menor que la cuenta principal
✗ códigos de recuperación guardados en el mismo gestor que protegen
```

Los tres puntos negativos son puertas traseras: por más fuerte que sea la puerta principal, el atacante entrará por la más débil. Un correo de recuperación sin segundo factor anula la protección de la cuenta que recupera.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Valeria usa cuatro contraseñas para 43 servicios y recibe el aviso de que un comercio donde compró fue vulnerado.

Paso 1 — evalúa el alcance.

```
clave filtrada: "Valeria2019!"
¿en cuántos servicios está esa clave? → 14
¿está en su correo principal?         → SÍ  ← crítico
¿está en su banco?                    → sí, con una variante
```

El compromiso de un comercio se convierte en compromiso de su correo y su banco, sin que el atacante tuviera que vulnerar ninguno de los dos. Esa es la mecánica del relleno de credenciales.

Paso 2 — orden de acción, por criticidad.

```
minuto 0   correo principal: nueva frase de paso + llave de seguridad
minuto 10  banca en línea: nueva clave + segundo factor + límites por canal
minuto 20  operador de telefonía: clave para cambios de línea
minuto 30  gestor de contraseñas instalado, credencial maestra de 5 palabras
hora 1–3   los 41 servicios restantes, con claves únicas generadas
```

Paso 3 — la credencial maestra.

```
generada al azar: "cobre lunes trébol quince sardina"
entropía ≈ 82 bits
memorizada mediante repetición espaciada durante una semana
código de recuperación impreso y guardado físicamente
```

Paso 4 — jerarquía aplicada.

Servicio	Factor elegido	Motivo
Correo principal	Llave de seguridad	Es la raíz del árbol
Gestor	Llave de seguridad (segunda unidad)	Concentra todo lo demás
Banca	App de autenticación + límites	El banco no ofrece FIDO2
Telefonía	Clave de operador	Protege el canal de los códigos
Resto	App de autenticación	Suficiente para el riesgo

Paso 5 — cuantifica la mejora.

```
antes:   una filtración cualquiera comprometía 14 servicios, incluidos correo y banco
después: una filtración compromete exactamente 1 servicio
         el correo y el gestor son resistentes al phishing
```

Paso 6 — el punto que suele omitirse. Valeria también revisa las **sesiones activas** y las **aplicaciones autorizadas** de su correo:

```
sesiones activas         9 → cierra 7 desconocidas o antiguas
aplicaciones con acceso  12 → revoca 8 que ya no usa
```

Cambiar la contraseña no cierra sesiones ya iniciadas ni revoca tokens de aplicaciones. Sin este paso, el atacante puede conservar acceso pese al cambio de credencial.

Interpreta: el trabajo total fueron unas tres horas. El cambio estructural es que Valeria pasó de un sistema donde **cualquier eslabón comprometía todo** a uno donde cada servicio está aislado y los dos nodos críticos son resistentes al engaño.

🏦 Del cliente al banco

El cliente elige una contraseña y el banco gestiona el riesgo de suplantación de todos sus clientes a la vez. La tabla enfrenta las dos lecturas y explica por qué la entidad impone reglas que parecen arbitrarias.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Segundo factor	Autenticación reforzada exigida por norma	14, clase 4
Clave de acceso (passkey)	Reduce fraude por suplantación de credenciales	14, clase 11
Códigos por mensaje de texto	Factor de menor resistencia; en revisión regulatoria	12, clase 10
Sesiones activas	Control de acceso y trazabilidad	11, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la entropía de credenciales sintéticas y ordenar las cuentas propias por criticidad. El resultado suele ser que las cuentas peor protegidas son las que dan acceso a las demás.

En `labs/lab-03.md`, sección de credenciales:

1. Calcula la entropía de cinco credenciales que uses y clasifícalas.
2. Instala un gestor, define una frase de paso de cinco palabras aleatorias y activa el segundo factor.
3. Configura los factores en el orden de prioridad de la clase y documenta la evidencia.
4. Revisa sesiones activas y aplicaciones autorizadas en tu correo, y revoca lo innecesario.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen accesos comprometidos sin que la contraseña fuera débil. Las causas son la reutilización y una recuperación mal configurada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Una filtración compromete varios servicios	Credenciales reutilizadas	Una credencial única por servicio, con gestor.
La contraseña "compleja" es débil	Patrón predecible	Prioriza longitud y aleatoriedad sobre símbolos.
El segundo factor no evitó el fraude	Factor retransmisible entregado por engaño	Usa factores resistentes al phishing donde se pueda.
Se refuerza el banco y no el correo	Orden invertido	El correo es la raíz: refuérzalo primero.
Cambiar la clave no expulsó al atacante	Sesiones y tokens seguían activos	Cierra sesiones y revoca aplicaciones.
Los códigos de recuperación están en el gestor	Dependencia circular	Guárdalos impresos, fuera de línea.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué una frase de cuatro palabras aleatorias supera a ocho caracteres con símbolos?
2. ¿Qué factores son resistentes al phishing y por qué los demás no lo son?
3. ¿Por qué se refuerza primero el correo y no la banca en línea?
4. ¿Qué debe hacerse además de cambiar la contraseña tras un compromiso?
5. Nombra tres mecanismos de recuperación que constituyen una puerta trasera.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-05/`:

- el cálculo de entropía de cinco credenciales con su clasificación;
- la evidencia de instalación del gestor y de la credencial maestra (sin revelarla);
- la tabla de factores configurados por servicio en orden de prioridad;
- el registro de sesiones cerradas y aplicaciones revocadas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2017, rev. 2024). *SP 800-63B: Digital Identity Guidelines — Authentication and Lifecycle Management*. Recomendaciones vigentes sobre longitud, rotación y factores. https://pages.nist.gov/800-63-3/
- FIDO Alliance (2023). *Passkeys: Passwordless Authentication Specifications*. Fundamento de la resistencia al phishing por vinculación de dominio. https://fidoalliance.org/
- Bonneau, J. et al. (2012). "The Quest to Replace Passwords". *IEEE Symposium on Security and Privacy*. Marco comparativo de esquemas de autenticación.
- Wheeler, D. (2016). "zxcvbn: Low-Budget Password Strength Estimation". *USENIX Security*. Medición realista de fortaleza de contraseñas.
- ENISA (2024). *Threat Landscape*. Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad. Relleno de credenciales y suplantación de línea telefónica.
- Verificación local: consulta qué factores de autenticación ofrece tu banco y si tu operador de telefonía permite establecer una clave para cambios de línea.

Clase 06 · Comercio electrónico seguro

🎯 Propósito

Comprar en línea con un procedimiento que reduce a la vez el riesgo de fraude y el de no recibir el producto. Esta clase enseña a evaluar un vendedor con criterios verificables, a elegir el medio de pago según su reversibilidad, y a ejercer el contracargo cuando corresponde —un derecho que existe y que la mayoría desconoce.

Esta clase aplica lo anterior al contexto donde más operaciones se hacen. Y añade una distinción que decide el resultado de cualquier reclamo: no es lo mismo un fraude que un problema de consumo, aunque se parezcan desde fuera, porque el camino, el plazo y la evidencia son distintos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Evaluar** un comercio con siete verificaciones objetivas antes de pagar.
2. **Elegir** el medio de pago según reversibilidad y exposición.
3. **Ejercer** el contracargo con la evidencia y en el plazo correctos.
4. **Reducir** la exposición de tus datos de pago en línea.
5. **Distinguir** un problema de consumo de un fraude, y reclamar en el lugar correcto.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el mecanismo de reclamo de las tarjetas; los tres últimos son las protecciones previas. El **contracargo** es la herramienta central de la clase y la más desconocida: existe, tiene causales tasadas y plazos cortos, y se pierde por no reclamar a tiempo.

Concepto	Comprensión verificable
`contracargo`	Mecanismo por el que el emisor reversa una operación con tarjeta ante causal válida.
`causal de contracargo`	Motivo aceptado: producto no recibido, distinto al descrito, operación no autorizada, cobro duplicado.
`tarjeta virtual`	Número desechable o de uso limitado, vinculado a tu cuenta. Reduce la exposición.
`pasarela de pago`	Intermediario que procesa el pago. Su presencia indica cierto nivel de formalidad del comercio.
`identificación del vendedor`	Razón social, identificación tributaria y domicilio. Sin ellos no hay a quién reclamar.
`derecho de retracto`	Facultad de desistir de una compra a distancia dentro de un plazo, cuando la ley lo reconoce.

🧠 Modelo mental

Una compra en línea tiene **dos riesgos independientes**:

```
riesgo de fraude    → alguien roba tus datos de pago
riesgo de consumo   → el vendedor no cumple
```

Se mitigan con herramientas distintas: el primero con tarjetas virtuales y límites; el segundo con verificación del vendedor y medio de pago reversible. Confundirlos lleva a proteger uno y quedar expuesto al otro.

📖 Desarrollo

1. Las siete verificaciones del vendedor

Antes de comprar en un sitio desconocido hay siete comprobaciones que cuestan poco y descartan la mayoría de los casos problemáticos. La lista las recoge en orden de rapidez.

```
1. identificación completa: razón social, identificación tributaria, domicilio físico
2. antigüedad del dominio y del negocio (una tienda creada hace 3 semanas es señal)
3. medios de contacto reales: teléfono que contesta, dirección verificable
4. políticas publicadas: despacho, devoluciones, garantía, plazos
5. reseñas fuera del propio sitio (las del sitio las controla el vendedor)
6. medio de pago ofrecido: ¿acepta tarjeta o solo transferencia?
7. precio: un descuento del 70 % sobre el mercado exige explicación
```

La verificación 6 es la más discriminante: **un vendedor que solo acepta transferencia o criptoactivos está eligiendo el medio que no permite reclamo**. No prueba fraude, pero cambia por completo tu exposición y debe pesar en la decisión.

2. Medio de pago por nivel de confianza

El medio de pago se elige según cuánto se conoce al vendedor, porque cada uno ofrece protecciones distintas. La tabla los relaciona.

Confianza en el vendedor	Medio recomendado	Motivo
Alta (comercio conocido, con historial)	Tarjeta de crédito o billetera tokenizada	Contracargo disponible; datos no expuestos
Media (comercio nuevo pero verificable)	Tarjeta virtual de un solo uso	Contracargo + exposición acotada
Baja (particular, marketplace informal)	Plataforma con retención de pago	El intermediario retiene hasta la entrega
Nula (no verificable)	**No comprar**	Ningún medio compensa la falta de contraparte

La regla que resume la tabla: **nunca uses un medio irreversible con un vendedor que no puedes verificar**.

3. Contracargo: causales, evidencia y plazos

El contracargo procede por causales concretas y exige evidencia concreta dentro de un plazo concreto. La tabla las reúne, y conviene consultarla antes de escribir el reclamo.

Causal	Evidencia necesaria	Plazo típico
Producto no recibido	Comprobante, fecha prometida, reclamos al vendedor	30–120 días desde la fecha prometida
Producto distinto al descrito	Fotos, descripción publicada, comunicación con el vendedor	30–120 días
Operación no autorizada	Denuncia, desconocimiento formal	Días, según norma local
Cobro duplicado	Cartola con ambos cargos	30–120 días
Servicio no prestado	Contrato, evidencia de incumplimiento	30–120 días

El procedimiento correcto:

```
1. reclama primero al vendedor por escrito y guarda la respuesta o su ausencia
2. espera el plazo razonable que hayas otorgado (7 a 15 días)
3. solicita el contracargo al EMISOR de tu tarjeta, no al comercio
4. adjunta: comprobante, comunicación con el vendedor, evidencia del incumplimiento
5. anota el número de caso y los plazos de respuesta del emisor
```

El paso 1 no es una formalidad: la mayoría de las causales exige acreditar que se intentó resolver con el vendedor. Sin ese registro, el contracargo suele rechazarse.

4. Reducir la exposición de tus datos

Cada compra deja datos en un sistema que uno no controla, y hay formas de reducir lo que se deja. La lista recoge las que funcionan.

Medida	Efecto
Tarjeta virtual por comercio	El número no sirve en otro comercio ni después
Billetera digital tokenizada	El comercio nunca recibe tu número real
No guardar la tarjeta en comercios	Cada comercio guardado es una filtración potencial
Cuenta secundaria con saldo acotado	Limita la pérdida al saldo de esa cuenta
Límite específico para compras por internet	Acota la pérdida máxima
Revisar y eliminar tarjetas guardadas cada 6 meses	Reduce la superficie acumulada

Una persona con quince comercios que almacenan su tarjeta tiene quince probabilidades independientes de filtración. Reducirlos a tres baja la exposición un 80 % sin ninguna pérdida de comodidad real.

5. Problema de consumo o fraude

La misma situación se reclama por vías distintas según sea una cosa u otra, y clasificarla mal hace perder el plazo. El criterio siguiente las separa.

```
FRAUDE            no autorizaste la operación
                  → desconocimiento + denuncia + emisor

PROBLEMA DE CONSUMO  autorizaste, pero el vendedor no cumplió
                  → reclamo al vendedor → contracargo → autoridad de consumo
```

Reclamar un problema de consumo como fraude puede llevar al bloqueo innecesario de tu tarjeta y, en algunos casos, al rechazo del caso por causal incorrecta. Clasificar bien desde el inicio acelera la resolución.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Nicolás compra un equipo por 480 000 en una tienda que encontró en redes sociales. El sitio pide transferencia bancaria con 15 % de descuento, o tarjeta al precio normal.

Paso 1 — aplica las siete verificaciones.

#	Verificación	Resultado
1	Identificación completa	Solo un nombre de fantasía; sin identificación tributaria ✗
2	Antigüedad del dominio	Registrado hace 6 semanas ✗
3	Contacto real	Solo formulario web y mensajería ✗
4	Políticas publicadas	Devoluciones: "no se aceptan" ✗
5	Reseñas externas	Ninguna fuera del propio sitio ✗
6	Medio de pago	Prefiere transferencia con descuento ✗
7	Precio	31 % bajo el mercado ✗

Siete de siete negativas. La decisión no requiere juicio: **no comprar**.

Paso 2 — el descuento por transferencia, analizado.

```
descuento 15 % = 72 000
lo que Nicolás entrega a cambio: toda posibilidad de contracargo
valor de esa posibilidad: hasta 480 000
```

El descuento del 15 % es, literalmente, el precio al que el vendedor le compra su derecho a reclamar. Cuando el vendedor es legítimo, el descuento por transferencia existe porque le ahorra la comisión de adquirencia (Parte 3, clase 4), que ronda el 1,5–3,5 %. **Un descuento del 15 % por transferencia no se explica por ahorro de comisión.**

Paso 3 — supongamos que compró igual, por transferencia, y no llegó nada.

```
día 0    transferencia realizada
día 12   fecha prometida de entrega, sin producto
día 15   el vendedor deja de responder
día 16   el sitio ya no está disponible
```

Opciones reales:

Vía	Viabilidad
Contracargo	**No aplica**: no fue con tarjeta
Reclamo al banco	Solo bloqueo si la transferencia es de horas; aquí no
Denuncia	Procede, con baja probabilidad de recuperación
Autoridad de consumo	Requiere identificar al proveedor; no hay identificación

Paso 4 — el mismo caso, pagado con tarjeta virtual.

```
día 16   reclamo por escrito al vendedor (sin respuesta)
día 23   solicitud de contracargo por "producto no recibido"
         evidencia: comprobante, fecha prometida, reclamo sin respuesta,
                    captura del sitio caído
día 45   contracargo aprobado → 480 000 devueltos
```

Paso 5 — la medida preventiva que aplica siempre.

```
tarjeta virtual de un solo uso con límite exacto de la compra
→ si el comercio es fraudulento, el número no sirve para nada más
→ si el producto no llega, el contracargo procede
costo de la medida: 30 segundos
```

Interpreta: la diferencia entre perder 480 000 y recuperarlos íntegros no estuvo en detectar el fraude —Nicolás podía equivocarse— sino en **haber elegido un medio de pago reversible**. Es el mismo principio de la clase 1: diseñar suponiendo que el engaño puede funcionar.

🏦 Del cliente al banco

El cliente reclama un cargo y el banco arbitra entre su cliente y el comercio con reglas de red. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué la evidencia contemporánea pesa más que el relato.

Vista del cliente	Vista del sistema	Parte
Contracargo	Disputa gestionada por el emisor ante la red y el adquirente	10, clase 10
Tarjeta virtual	Tokenización que reduce fraude y costo operacional	14, clase 5
Comercio con alta tasa de contracargos	Riesgo del adquirente; puede terminarse la afiliación	10, clase 10
Transferencia a comercio informal	Operación sin protección del esquema de tarjetas	10, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar seis casos entre fraude y problema de consumo, y redactar el reclamo correspondiente. La clasificación es la parte que decide, y en dos de los casos es discutible a propósito.

En `labs/lab-04.md`:

1. Aplica las siete verificaciones a tres comercios en línea que hayas usado.
2. Inventaría en cuántos comercios tienes la tarjeta guardada y reduce la lista.
3. Documenta el procedimiento de contracargo de tu emisor con causales y plazos.
4. Configura una tarjeta virtual o un límite específico para compras por internet.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a reclamos rechazados. Las causas son casi siempre el plazo vencido o la causal equivocada, no la falta de razón.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se paga por transferencia por el descuento	No se valoró la reversibilidad	El descuento compra tu derecho a reclamar.
El contracargo es rechazado	No se reclamó primero al vendedor	Documenta el reclamo previo y su respuesta.
Se reclama fraude siendo incumplimiento	Clasificación incorrecta	Distingue fraude de problema de consumo.
La tarjeta se filtra desde un comercio	Estaba guardada innecesariamente	Reduce comercios con tarjeta almacenada.
Se pierde el plazo de contracargo	No se conocía	Verifica el plazo de tu emisor y actúa dentro de él.
Se compra sin identificación del vendedor	No hay contraparte	Sin identificación no hay a quién reclamar.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las siete verificaciones y cuál es la más discriminante?
2. ¿Por qué un descuento del 15 % por transferencia no se explica por ahorro de comisión?
3. Enumera las causales de contracargo y la evidencia que exige cada una.
4. ¿Qué distingue un fraude de un problema de consumo y a quién se reclama cada uno?
5. ¿Cómo reduces la exposición de tus datos de pago sin perder comodidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-06/`:

- las siete verificaciones aplicadas a tres comercios reales;
- el inventario de comercios con tu tarjeta guardada, antes y después;
- el procedimiento de contracargo de tu emisor con causales y plazos;
- la evidencia de configuración de tarjeta virtual o límite para internet.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- PCI Security Standards Council (2022). *PCI DSS v4.0*. Requisitos de protección de datos de tarjetas y tokenización. https://www.pcisecuritystandards.org/
- OECD (2016). *Consumer Protection in E-commerce: OECD Recommendation*. OCDE. Estándares de información del vendedor y resolución de disputas. https://www.oecd.org/
- UNCTAD (2017). *United Nations Guidelines for Consumer Protection*. Naciones Unidas. Derechos en comercio a distancia.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Payment aspects of financial inclusion*. CPMI/Banco Mundial. Mecanismos de disputa en pagos minoristas.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Responsabilidad ante operaciones no autorizadas y disputas.
- Verificación local: revisa el derecho de retracto en compras a distancia de tu país, los plazos de contracargo de tu emisor y la autoridad de consumo competente.

Clase 07 · Protección de datos financieros

🎯 Propósito

Entender qué datos tuyos circulan por el sistema financiero, quién puede tratarlos, con qué base legal, y qué derechos puedes ejercer sobre ellos. Los datos financieros son una categoría sensible: revelan patrones de vida completos. Esta clase enseña a inventariar tu huella, a ejercer tus derechos y a reaccionar ante una filtración.

Las clases anteriores protegieron el acceso al dinero. Esta protege la información que lo rodea, que es la que permite la mayoría de los fraudes de las clases 2 a 4. Y lo hace desde el lado del derecho: hay obligaciones para quien trata los datos y derechos ejercitables para el titular, y conocerlos cambia lo que se puede exigir.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Inventariar** qué datos financieros tuyos existen y en manos de quién.
2. **Distinguir** las bases legales que legitiman el tratamiento de tus datos.
3. **Ejercer** los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.
4. **Evaluar** un consentimiento antes de otorgarlo.
5. **Responder** ante la notificación de una filtración que te afecta.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos delimitan qué está protegido; los cinco restantes son el régimen. La **base legal** es el concepto que hay que entender: el consentimiento es solo una de varias, y saberlo evita creer que retirar el consentimiento borra siempre los datos.

Concepto	Comprensión verificable
`dato personal`	Cualquier información sobre una persona identificada o identificable.
`dato financiero`	Subcategoría de especial sensibilidad: ingresos, deudas, movimientos, patrimonio.
`responsable del tratamiento`	Quien decide para qué y cómo se tratan los datos. Es a quien se le reclama.
`encargado`	Quien trata datos por cuenta del responsable (proveedor tecnológico, cobranza).
`base legal`	Fundamento que permite tratar los datos: consentimiento, contrato, obligación legal, interés legítimo.
`minimización`	Solo deben tratarse los datos necesarios para la finalidad declarada.
`derechos ARCO`	Acceso, rectificación, cancelación y oposición. En marcos modernos se suman portabilidad y limitación.

🧠 Modelo mental

Tu huella financiera es **más reveladora que casi cualquier otro dato tuyo**:

```
movimientos bancarios de 12 meses revelan:
  dónde vives, dónde trabajas, con quién sales, qué consumes,
  tu estado de salud (farmacias, prestadores), tus creencias,
  tus vacaciones, tu situación familiar, tu solvencia real
```

Por eso el consentimiento para "compartir datos con empresas relacionadas" no es un trámite: es una decisión con consecuencias. La pregunta correcta ante cada consentimiento es **qué finalidad concreta habilita**, no si el texto parece razonable.

📖 Desarrollo

1. Inventario de tu huella financiera

Antes de proteger hay que saber qué entidades tienen qué datos, y la lista suele ser más larga de lo esperado. El procedimiento siguiente construye ese inventario.

Categoría	Quién la tiene	Base legal habitual
Identificación y contacto	Bancos, comercios, servicios	Contrato
Movimientos y saldos	Tu banco	Contrato
Historial de deudas	Registros de deuda, bancos	Obligación legal / interés legítimo
Ingresos declarados	Bancos, autoridad tributaria, empleador	Contrato / obligación legal
Datos de tarjeta	Comercios, pasarelas, redes	Contrato
Comportamiento de consumo	Comercios, plataformas	Consentimiento / interés legítimo
Datos de scoring	Bancos, burós	Interés legítimo, con límites
Geolocalización de operaciones	Emisores, aplicaciones	Consentimiento

La fila de scoring merece atención: en marcos modernos existe el derecho a **no ser objeto de decisiones automatizadas** con efectos significativos sin intervención humana, y a obtener una explicación. La Parte 14, clase 13, desarrolla la explicabilidad algorítmica desde el lado del banco.

2. Bases legales y qué implican

Cada base legal da al titular derechos distintos, y por eso conviene saber sobre cuál se apoya cada tratamiento. La tabla las enfrenta.

Base legal	Ejemplo	¿Puedes oponerte?
Consentimiento	Marketing, cesión a terceros	**Sí**, y puedes revocarlo
Ejecución de un contrato	Procesar tu transferencia	No, mientras dure el contrato
Obligación legal	Reportes de prevención de lavado	No
Interés legítimo	Prevención de fraude	Sí, con ponderación caso a caso
Interés vital	Emergencias	Excepcional

La distinción práctica más útil: **si la base es el consentimiento, puedes revocarlo en cualquier momento**, y la entidad debe dejar de tratar los datos para esa finalidad. Si la base es contractual o legal, no. Por eso conviene saber qué base invocan.

3. Evaluar un consentimiento antes de firmarlo

Un consentimiento se evalúa con cuatro preguntas que cualquiera puede aplicar en un minuto. La lista las recoge.

```
1. ¿qué finalidad concreta declara? ("mejorar la experiencia" no es una finalidad)
2. ¿qué datos específicos abarca?
3. ¿a quién se ceden? ¿lista nominada o "empresas relacionadas"?
4. ¿por cuánto tiempo?
5. ¿es separable del contrato principal o está atado?
6. ¿cómo se revoca, y ese procedimiento es tan fácil como otorgarlo?
```

La pregunta 5 es decisiva: **el consentimiento para finalidades no necesarias no puede condicionar el servicio principal** en la mayoría de los marcos modernos. Si al desmarcar la casilla de marketing te niegan la cuenta, hay un problema jurídico, no una política comercial.

4. Ejercer tus derechos

Los derechos se ejercen por escrito, con un contenido mínimo y dentro de un plazo de respuesta exigible. El formato siguiente es el que funciona.

```
solicitud de ACCESO (la más útil)
  "Solicito copia de todos los datos personales que tratan sobre mí,
   las finalidades, las bases legales, los destinatarios a quienes se han
   comunicado, el plazo de conservación y el origen de los datos que no
   obtuvieron directamente de mí."
```

Derecho	Para qué sirve	Plazo típico de respuesta
Acceso	Saber qué tienen y con quién lo comparten	15–30 días
Rectificación	Corregir datos erróneos (clave si afectan tu scoring)	5–15 días
Cancelación / supresión	Eliminar datos sin base legal vigente	15–30 días
Oposición	Detener tratamientos basados en interés legítimo o consentimiento	15–30 días
Portabilidad	Llevar tus datos a otra entidad	30 días
Limitación	Congelar el tratamiento mientras se resuelve una disputa	Inmediato al aceptarse

El derecho de **rectificación** es el de mayor impacto económico: un dato erróneo en un registro de deuda puede costar puntos de scoring, rechazo de crédito o una tasa mayor durante años.

5. Cuando te notifican una filtración

Una notificación de filtración exige actuar en un orden concreto, y no todas las medidas son urgentes. Los pasos siguientes están priorizados.

```
hora 0–24
  1. determina qué datos se filtraron (identificación, tarjeta, credenciales, historial)
  2. si incluye credenciales → cambia esa clave y todas las iguales (clase 5)
  3. si incluye datos de tarjeta → solicita reemisión
  4. si incluye identificación completa → activa monitoreo de tu informe de deudas

día 1–30
  5. exige al responsable el detalle: qué datos, cuándo, qué medidas tomó
  6. vigila tu informe de deudas y tus movimientos con más frecuencia
  7. si hay perjuicio, reclama ante la autoridad de protección de datos
```

Las notificaciones de filtración suelen ser vagas ("algunos datos pudieron verse afectados"). Exigir el detalle es un derecho y determina qué medidas te corresponden: no es lo mismo que se filtre tu correo que tu identificación y domicilio, que habilitan el robo de identidad de la clase 3.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Beatriz descubre que su solicitud de crédito fue rechazada. Sospecha que hay un dato erróneo en su historial.

Paso 1 — ejerce el derecho de acceso ante el registro de deudas.

```
solicitud escrita, con copia de identificación, pidiendo:
· todos los datos registrados a su nombre
· el origen de cada dato
· los destinatarios que consultaron su historial en los últimos 12 meses
· las finalidades y plazos de conservación
```

Paso 2 — analiza la respuesta.

Registro	Estado	Verificación
Crédito de consumo, entidad A	Al día	✔ Correcto
Tarjeta, entidad B	Al día	✔ Correcto
Crédito comercial, entidad C	**Moroso, 90 días**	**✗ No lo reconoce**
Consultas de historial	14 en 12 meses	3 de entidades desconocidas

Paso 3 — dos hallazgos, dos vías.

```
hallazgo 1: registro moroso desconocido
  → puede ser error de identificación (homonimia) o robo de identidad (clase 3)
hallazgo 2: consultas de entidades desconocidas
  → indicio de intentos de contratación a su nombre
```

Paso 4 — solicitud de rectificación con evidencia.

```
a la entidad C:
  "Solicito copia del expediente de contratación de la operación N.º XXXX
   registrada a mi nombre, incluyendo solicitud, documentación de identidad
   y canal de contratación. No reconozco esta obligación."

al registro de deudas:
  "Solicito la limitación del tratamiento del registro N.º XXXX mientras se
   resuelve la impugnación, conforme al derecho de limitación."
```

El derecho de **limitación** es la pieza clave y la menos conocida: mientras se resuelve la disputa, el dato impugnado deja de usarse para decisiones, lo que evita que Beatriz siga siendo rechazada durante los meses que dure el proceso.

Paso 5 — resultado.

```
día 1    solicitudes enviadas con acuse de recibo
día 12   registro limita el tratamiento del dato impugnado
día 20   entidad C responde: error de homonimia (identificación con un dígito distinto)
día 28   entidad C solicita la eliminación del registro
día 40   registro confirma eliminación
día 55   Beatriz vuelve a solicitar el crédito → aprobado
```

Paso 6 — medida permanente.

```
· revisión semestral del informe de deudas
· alerta de consultas de historial activada
· solicitud de acceso anual a las tres entidades con más datos suyos
```

Interpreta: el rechazo de crédito no se resolvió negociando con el banco, sino **corrigiendo el dato en su origen**. Y el instrumento que evitó meses de perjuicio fue el derecho de limitación, que existe precisamente para esta situación y que casi nadie invoca porque no sabe que existe.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve sus datos y el banco los trata como responsable con obligaciones concretas. La tabla enfrenta las dos lecturas, y esa segunda columna reaparece con mucho más detalle en la Parte 17.

Vista del cliente	Vista de la entidad	Parte
Solicitud de acceso	Obligación de responder en plazo, con registro	12, clase 10
Dato erróneo en scoring	Riesgo de decisión incorrecta y de sanción	9, clase 10
Consentimiento de marketing	Debe ser separable y revocable	12, clase 4
Filtración de datos	Obligación de notificar y de mitigar	11, clase 8
Decisión automatizada	Debe existir explicación e intervención humana	14, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el inventario de la huella financiera propia y redactar un ejercicio de derechos. Lo revelador del ejercicio es el inventario: casi siempre aparecen entidades que tienen datos y con las que ya no hay relación.

En `labs/lab-04.md`, sección de datos:

1. Construye el inventario de tu huella financiera con responsable y base legal.
2. Redacta y envía una solicitud de acceso a una entidad con la que operas.
3. Evalúa tres consentimientos vigentes con las seis preguntas de la clase.
4. Documenta el procedimiento de reclamo ante la autoridad de datos de tu país.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a solicitudes que no prosperan. Las causas suelen ser el derecho invocado sobre una base legal que no lo admite, o una solicitud sin el contenido mínimo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se acepta todo consentimiento	No se leyó la finalidad	Evalúa con las seis preguntas antes de otorgarlo.
Un dato erróneo persiste años	No se ejerció rectificación	Solicita rectificación con evidencia y por escrito.
Se sigue siendo rechazado durante la disputa	No se pidió limitación	Solicita limitación del tratamiento del dato impugnado.
Se reclama a la entidad equivocada	No se identificó al responsable	Reclama al responsable del tratamiento.
Se ignora una notificación de filtración	Parecía genérica	Exige el detalle y actúa según los datos afectados.
Se consiente cesión a "empresas relacionadas"	Destinatario indeterminado	Exige lista nominada o rechaza.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué los datos financieros son especialmente sensibles?
2. ¿Qué diferencia práctica hay entre consentimiento y base contractual?
3. ¿Cuál es el derecho de mayor impacto económico y por qué?
4. ¿Para qué sirve el derecho de limitación y en qué momento se invoca?
5. ¿Qué debes exigir cuando te notifican una filtración?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-07/`:

- el inventario de tu huella financiera con responsable y base legal por categoría;
- la solicitud de acceso enviada y la respuesta recibida;
- la evaluación de tres consentimientos con las seis preguntas;
- el procedimiento documentado de reclamo ante la autoridad de datos de tu país.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- European Union (2016). *Regulation (EU) 2016/679 — General Data Protection Regulation (GDPR)*. Artículos 15 a 22: derechos de acceso, rectificación, supresión, limitación, portabilidad y decisiones automatizadas. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj
- OECD (2013). *Guidelines governing the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data*. OCDE. Principios de minimización y finalidad.
- ISO/IEC (2019). *ISO/IEC 27701: Privacy Information Management*. Marco de gestión de privacidad para organizaciones.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Calidad y trazabilidad del dato en instituciones financieras.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Capítulo sobre privacidad y protección de datos del consumidor financiero.
- Verificación local: identifica la ley de protección de datos personales vigente en tu país, la autoridad competente y los plazos de respuesta exigibles.

Clase 08 · Lectura de contratos

🎯 Propósito

Convertir la lectura de un contrato financiero en un procedimiento de 20 minutos con resultado verificable. No se trata de leer todo: se trata de **saber qué buscar y en qué orden**. Esta clase entrega la lista de las doce cláusulas que determinan tu posición, y el método para detectar condiciones abusivas.

Los productos de la Parte 3 se contratan con documentos que casi nadie lee, y que contienen las cláusulas que deciden qué pasa cuando algo va mal. Esta clase no propone leerlos enteros: propone leer doce cláusulas concretas, que son las que concentran el riesgo y se localizan en pocos minutos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Localizar** en cualquier contrato financiero las doce cláusulas críticas.
2. **Identificar** cláusulas potencialmente abusivas con criterios objetivos.
3. **Verificar** que lo ofrecido verbalmente coincide con lo escrito.
4. **Exigir** las modificaciones o aclaraciones que correspondan antes de firmar.
5. **Documentar** la etapa precontractual como evidencia.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos describen el tipo de contrato y su desequilibrio; los cuatro últimos son las cláusulas que más consecuencias tienen. El **mandato** es la que menos se conoce y más alcance tiene: autoriza a la entidad a actuar en nombre del cliente, y su redacción decide hasta dónde.

Concepto	Comprensión verificable
`contrato de adhesión`	Redactado por una parte; la otra solo acepta o rechaza. Es el estándar en banca minorista.
`cláusula abusiva`	Genera desequilibrio importante en perjuicio del consumidor, contra la buena fe. Puede ser nula.
`información precontractual`	Documento resumido que la ley suele exigir antes de firmar, con el costo total.
`mandato`	Autorización para que la entidad actúe por ti. Los mandatos amplios son el riesgo más subestimado.
`cláusula de aceleración`	Permite exigir el total de la deuda ante incumplimiento. Verifica su gatillo.
`modificación unilateral`	Facultad de la entidad de cambiar condiciones. Debe tener límites y aviso previo.
`domicilio y jurisdicción`	Dónde se litiga. Una jurisdicción lejana encarece de hecho tu defensa.

🧠 Modelo mental

Un contrato financiero se lee **en tres capas y en este orden**:

```
capa 1  lo que pago       tasa, comisiones, seguros, costo total     → 5 minutos
capa 2  lo que autorizo   mandatos, cesión de datos, cargos automáticos → 8 minutos
capa 3  qué pasa si falla mora, aceleración, cobranza, garantías      → 7 minutos
```

La mayoría lee solo la capa 1, y la capa 2 es la que produce las sorpresas: mandatos que permiten cargar cuotas en cualquier cuenta, contratar seguros o ceder datos sin nueva autorización.

📖 Desarrollo

1. Las doce cláusulas críticas

De un contrato de adhesión hay doce cláusulas que deciden casi todo, y localizarlas lleva unos minutos. La tabla las recoge con lo que hay que comprobar en cada una.

#	Cláusula	Qué verificar
1	Tasa de interés	Valor, si es fija o variable, y el índice de referencia
2	Costo total (CAE)	Que coincida con lo ofrecido y con tu propio cálculo
3	Comisiones	Todas, con monto y periodicidad; cuáles pueden cambiar
4	Seguros	Cuáles son exigibles, cuáles opcionales, quién es beneficiario
5	Prepago	Si se permite, la comisión aplicable y la imputación a capital
6	Mora	Tasa penal, gastos de cobranza y desde cuándo se aplican
7	Aceleración	Qué incumplimiento la gatilla y con cuánto aviso
8	Mandatos otorgados	Qué autorizas: cargos, contrataciones, cesión de datos
9	Modificación unilateral	Qué puede cambiar la entidad, con qué aviso y si puedes salir
10	Garantías	Qué bienes quedan afectos y bajo qué condiciones se ejecutan
11	Terminación	Cómo terminas el contrato y qué costo tiene
12	Domicilio y jurisdicción	Dónde se resuelven las controversias

2. Señales de cláusula potencialmente abusiva

Ciertas redacciones son señales conocidas de desequilibrio y conviene reconocerlas al leer. La lista las recoge.

```
· otorga a la entidad una facultad sin contrapartida para el cliente
· permite modificar el precio o las condiciones sin aviso ni derecho a salir
· invierte la carga de la prueba en perjuicio del cliente
· limita la responsabilidad de la entidad por su propio incumplimiento
· obliga a renunciar anticipadamente a derechos
· establece un mandato indefinido, irrevocable o de objeto indeterminado
· fija una jurisdicción distinta del domicilio del cliente
· incluye cobros por conceptos no descritos o "gastos que se determinen"
```

Ejemplo de redacción problemática y su corrección:

```
✗ "El cliente faculta al Banco para contratar, por cuenta del cliente,
   los seguros que el Banco estime necesarios, con cargo a cualquiera de
   sus cuentas, y para renovarlos automáticamente."

✓ "El cliente faculta al Banco para contratar el seguro de desgravamen
   detallado en el Anexo 1, por la vigencia del crédito, con cargo a la
   cuenta N.º XXXX, pudiendo el cliente sustituirlo por otro que cumpla
   las condiciones mínimas indicadas."
```

La diferencia está en tres palabras: **objeto determinado, cuenta determinada, derecho de sustitución**.

3. Verificar que lo verbal coincide con lo escrito

Lo que se promete en la conversación comercial y lo que dice el contrato no siempre coinciden, y solo lo segundo obliga. El procedimiento siguiente contrasta ambos.

```
antes de firmar, contrasta con tus notas de la conversación comercial:
  · tasa ofrecida             vs. tasa del contrato
  · plazo ofrecido            vs. plazo del contrato
  · "sin comisión"            vs. sección de comisiones
  · "el seguro es opcional"   vs. redacción de la cláusula
  · monto a recibir           vs. monto líquido del contrato
```

Cualquier discrepancia se resuelve **antes** de firmar y por escrito. Después de firmar, prevalece el documento, y demostrar lo dicho verbalmente es difícil salvo que exista respaldo.

4. Documentar la etapa precontractual

La información precontractual tiene valor y desaparece si no se conserva. La lista indica qué guardar y cómo.

Documento	Por qué guardarlo
Simulación o cotización con fecha	Prueba lo ofrecido
Hoja resumen o información precontractual	Suele ser obligatoria y contiene el costo total
Correos con el ejecutivo	Evidencia de lo acordado
Publicidad de la promoción	Vincula a la entidad en la mayoría de los marcos
Contrato firmado y sus anexos	Es el documento que rige
Tabla de desarrollo	Permite auditar (Parte 1, clase 11)

La publicidad tiene valor jurídico en la mayoría de los marcos de protección al consumidor: lo ofrecido en un anuncio forma parte de la oferta. Guardarla es gratuito y a veces decisivo.

5. Qué hacer si detectas una cláusula problemática

Detectar una cláusula problemática antes de firmar abre opciones que después no existen. Los pasos siguientes las recorren.

```
1. solicita por escrito la modificación o la eliminación
2. si la entidad se niega, pide la negativa por escrito
3. evalúa si la cláusula es esencial para tu decisión
4. si firmas igual, deja constancia escrita de tu objeción
5. si ya firmaste, la cláusula abusiva puede ser impugnada:
   consulta a la autoridad de consumo o al supervisor
```

El paso 4 importa: dejar constancia escrita de la objeción antes de firmar mejora sustancialmente tu posición en una impugnación posterior.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Rodrigo recibe el contrato de un crédito de consumo de 6 000 000 a 36 meses. El ejecutivo le ofreció 1,30 % mensual, sin comisión, con seguro de desgravamen opcional.

Paso 1 — capa 1: lo que paga.

Elemento	Contrato	Ofrecido	¿Coincide?
Tasa	1,30 % mensual	1,30 %	✔
Comisión de apertura	85 000	"sin comisión"	✗
Desgravamen	5 400/mes, obligatorio	"opcional"	✗
Cesantía	8 100/mes	No mencionado	✗
CAE informada	22,4 %	—	Verificar

Tres discrepancias en la primera capa. Rodrigo calcula la CAE por su cuenta (Parte 3, clase 13) y obtiene 22,3 %: la CAE informada es correcta, lo que confirma que **el problema no es un error de cálculo sino de lo que se le comunicó verbalmente**.

Paso 2 — capa 2: lo que autoriza.

```
cláusula 14: "El cliente faculta al Banco para cargar las cuotas y cualquier
              suma adeudada en cualquiera de sus cuentas, depósitos o
              productos mantenidos en el Banco o en sus filiales."
```

Este mandato permite cargar contra un depósito a plazo o una cuenta de ahorro destinada al fondo de emergencia. Rodrigo solicita restringirlo a una cuenta determinada.

```
cláusula 19: "El cliente autoriza el tratamiento y la comunicación de sus
              datos a empresas relacionadas y a terceros con fines comerciales."
```

Consentimiento de finalidad amplia y destinatario indeterminado (clase 7). Es separable del contrato principal: Rodrigo lo rechaza.

Paso 3 — capa 3: qué pasa si falla.

```
cláusula 22: aceleración ante el impago de UNA cuota, sin aviso previo
cláusula 24: gastos de cobranza "según tarifario vigente"
cláusula 27: jurisdicción en una ciudad distinta a su domicilio
```

Las tres son objetables:

Cláusula	Problema	Solicitud
22	Aceleración con una cuota y sin aviso	Al menos tres cuotas y aviso previo de 15 días
24	Costo indeterminado y modificable	Referencia al máximo legal por tramos
27	Encarece de hecho su defensa	Jurisdicción del domicilio del cliente

Paso 4 — solicitud por escrito. Rodrigo envía un correo con siete puntos: tres discrepancias de la capa 1 y cuatro cláusulas de las capas 2 y 3.

Paso 5 — resultado de la negociación.

Punto	Resultado
Comisión de apertura	Eliminada (era negociable)
Desgravamen	Confirmado exigible; se autoriza contratarlo externamente
Cesantía	Eliminado (era opcional)
Mandato de cargo (cl. 14)	Restringido a la cuenta corriente indicada
Cesión de datos (cl. 19)	Rechazada; no afecta el crédito
Aceleración (cl. 22)	Modificada a tres cuotas con aviso
Jurisdicción (cl. 27)	Sin cambio; el banco se niega

Paso 6 — decisión final.

```
efecto económico de la negociación:
  comisión eliminada        85 000
  cesantía eliminada        8 100 × 36 = 291 600
  desgravamen externo       ahorro estimado 1 800 × 36 = 64 800
  total                     441 400  (7,4 % del crédito)

CAE recalculada: 18,9 % (antes 22,4 %)
```

Sobre la jurisdicción, que el banco no modificó, Rodrigo deja **constancia escrita de su objeción** antes de firmar.

Interpreta: veinte minutos de lectura estructurada produjeron 441 400 pesos y tres cláusulas mejoradas. Y el hallazgo cualitativo es más importante que el económico: **lo que le ofrecieron verbalmente no era lo que decía el contrato**, y eso solo se detecta contrastando ambos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente firma un contrato y el banco aplica un texto estándar aprobado para todos sus clientes. La tabla enfrenta las dos lecturas y explica por qué la negociación de cláusulas es limitada pero no nula.

Vista del cliente	Vista de la entidad	Parte
Cláusula objetada	Riesgo legal y reputacional; puede ser nula	12, clase 3
Información precontractual	Obligación normativa de entrega	12, clase 4
Mandato amplio	Facilita la operación; expone a impugnación	12, clase 12
Cliente que negocia	Menor margen, mejor relación de largo plazo	15, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide localizar las doce cláusulas en un contrato sintético y evaluarlas. El contrato incluye dos redacciones problemáticas, y encontrarlas en menos de quince minutos es el objetivo.

En `labs/lab-05.md`:

1. Toma un contrato financiero real y localiza las doce cláusulas críticas.
2. Marca las cláusulas con señales de abusividad y justifica cada marca.
3. Contrasta el contrato con la cotización u oferta previa y lista las discrepancias.
4. Redacta la solicitud escrita de modificación con al menos cinco puntos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen cuando algo va mal en la relación con la entidad. Las causas están en cláusulas que estaban escritas y no se leyeron.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Aparecen cargos no esperados	Solo se leyó la tasa	Lee las tres capas, no solo el costo.
Se cargó la cuota en el fondo de emergencia	Mandato de cargo amplio	Restringe el mandato a una cuenta determinada.
Se aceleró la deuda por una cuota	Cláusula de aceleración sin límites	Negocia gatillo y aviso previo.
Lo ofrecido no está en el contrato	No se contrastó	Compara contrato contra cotización antes de firmar.
Se recibe publicidad de terceros	Consentimiento amplio otorgado	Rechaza el consentimiento separable.
No hay evidencia de lo prometido	No se guardó la etapa precontractual	Archiva cotización, correos y publicidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres capas de lectura y por qué la segunda produce más sorpresas?
2. Nombra cinco señales objetivas de cláusula potencialmente abusiva.
3. ¿Qué tres elementos convierten un mandato amplio en uno aceptable?
4. ¿Por qué conviene guardar la publicidad de una promoción?
5. ¿Qué haces si la entidad se niega a modificar una cláusula y aun así decides firmar?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-08/`:

- las doce cláusulas críticas localizadas en un contrato real, con su contenido resumido;
- las cláusulas marcadas como potencialmente abusivas con justificación;
- la lista de discrepancias entre contrato y oferta previa;
- la solicitud escrita de modificación y, si corresponde, la respuesta obtenida.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- European Union (1993). *Directive 93/13/EEC on unfair terms in consumer contracts*. Criterios de abusividad y desequilibrio contractual. https://eur-lex.europa.eu/
- UNCTAD (2017). *United Nations Guidelines for Consumer Protection*. Naciones Unidas. Estándares sobre contratos de adhesión.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Información precontractual y prácticas contractuales.
- OECD (2011). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OCDE/G20. Trato equitativo y divulgación. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0394
- Ben-Shahar, O. y Schneider, C. (2014). *More Than You Wanted to Know: The Failure of Mandated Disclosure*. Princeton University Press. Límites de la divulgación como mecanismo de protección.
- Verificación local: revisa la ley de protección al consumidor de tu país, el listado de cláusulas presuntamente abusivas y la obligación de entregar hoja resumen precontractual.

Clase 09 · Derechos y deberes del consumidor financiero

🎯 Propósito

Conocer el conjunto de derechos que la mayoría de las jurisdicciones reconoce al consumidor financiero, y —tanto o más importante— saber **cómo ejercerlos**: ante quién, con qué evidencia y en qué plazo. Un derecho que no se sabe ejercer no produce ningún efecto práctico.

La clase anterior mostró qué dice el contrato. Esta muestra qué dice la norma por encima de él, que es lo que no se puede pactar en contra. Y añade la parte que suele omitirse en este tema: el consumidor también tiene deberes, y su incumplimiento es el argumento que más reclamos hunde.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** los derechos del consumidor financiero y su fundamento.
2. **Identificar** el organismo competente para cada tipo de reclamo.
3. **Redactar** un reclamo formal con la estructura que produce resultados.
4. **Escalar** correctamente cuando la entidad no responde o rechaza.
5. **Cumplir** los deberes que condicionan el ejercicio de tus derechos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son derechos reconocidos en casi cualquier ordenamiento; los dos últimos son la contraparte. El **escalamiento** es lo operativo: los derechos existen y se ejercen por una vía con etapas, y saltarse una etapa hace que la siguiente devuelva el caso.

Concepto	Comprensión verificable
`derecho a información`	Recibir condiciones claras, completas y oportunas antes y durante el contrato.
`derecho a elegir`	No ser obligado a contratar productos adicionales para acceder al principal.
`derecho a retracto`	Desistir de ciertos contratos dentro de un plazo, cuando la ley lo reconoce.
`derecho a reclamo`	Presentar reclamos y recibir respuesta fundada en un plazo determinado.
`derecho a portabilidad`	Cambiar de entidad conservando condiciones o trasladando el crédito.
`deber de veracidad`	Entregar información correcta. Su incumplimiento puede invalidar el contrato.
`escalamiento`	Ruta ordenada: entidad → supervisor o autoridad de consumo → instancia judicial.

🧠 Modelo mental

Un reclamo avanza cuando tiene **tres elementos** y se detiene cuando falta uno:

```
HECHO       qué ocurrió, con fecha y evidencia
NORMA       qué derecho o cláusula se incumplió
PETICIÓN    qué se solicita concretamente
```

La mayoría de los reclamos que no prosperan tiene el primero y le faltan los otros dos: describen una molestia sin señalar qué se incumplió ni qué se pide.

📖 Desarrollo

1. Derechos reconocidos habitualmente

Los derechos varían entre países en su detalle y coinciden en su núcleo. La tabla recoge ese núcleo, y cada fila indica qué se puede exigir concretamente.

Derecho	Contenido	Cómo se ejerce
Información	Condiciones claras antes y durante	Solicitud escrita de hoja resumen y contrato
Elección	No a la venta atada	Preguntar por escrito qué es exigible
Retracto	Desistir en plazo legal	Comunicación escrita dentro del plazo
Prepago	Pagar anticipadamente con comisión limitada	Solicitud con imputación a capital
Portabilidad	Cambiar de entidad	Solicitud a la entidad de destino
Reclamo	Respuesta fundada en plazo	Canal formal, con número de caso
Protección de datos	Acceso, rectificación, oposición	Solicitud al responsable (clase 7)
No discriminación	Trato equitativo	Reclamo ante autoridad competente
Seguridad	Protección ante operaciones no autorizadas	Desconocimiento formal (clase 1)

2. Quién es competente para qué

Dirigir un reclamo al organismo equivocado cuesta meses. La tabla reparte las materias entre los organismos que suelen conocerlas.

```
cobro indebido, información engañosa,
cláusula abusiva, publicidad             → autoridad de protección al consumidor

conducta de mercado de la entidad,
incumplimiento normativo financiero      → supervisor bancario o de valores

tratamiento indebido de datos            → autoridad de protección de datos

fraude, suplantación, delito             → policía y ministerio público

pérdida en una inversión por decisión propia → ninguno: es riesgo asumido
```

La última línea evita el reclamo más frecuente y menos viable: **una inversión que perdió valor no es un incumplimiento**, salvo que haya habido información engañosa o venta inadecuada al perfil, que sí son reclamables.

3. Estructura de un reclamo eficaz

Un reclamo eficaz tiene una estructura concreta y corta. El formato siguiente es el que más resuelve en primera instancia.

```
1. IDENTIFICACIÓN
   nombre, identificación, producto, número de contrato u operación

2. HECHOS
   cronología con fechas exactas, sin adjetivos
   "El 12-07 solicité X. El 15-07 recibí Y. El 20-07 reclamé por el canal Z, caso N.º 4412."

3. FUNDAMENTO
   qué cláusula del contrato o qué norma se incumplió
   "La cláusula 8 del contrato establece que ... y la hoja resumen informa ..."

4. PERJUICIO
   cuantificado cuando sea posible
   "El cobro asciende a 84 000, más 6 200 de intereses derivados."

5. PETICIÓN
   concreta y numerada
   "Solicito: (1) reverso de 84 000; (2) eliminación del registro de mora;
    (3) confirmación escrita en un plazo de 15 días."

6. EVIDENCIA
   lista numerada de los documentos adjuntos

7. PLAZO Y ESCALAMIENTO
   "De no recibir respuesta en el plazo legal, escalaré ante ..."
```

La sección 5 es la que más se omite. Un reclamo que no dice qué se pide obliga a la entidad a interpretar, y la interpretación rara vez favorece a quien reclama.

4. Escalamiento

Si la primera instancia no resuelve, hay una secuencia de escalamiento con plazos propios. La tabla la recoge.

```
nivel 1  entidad, canal formal de reclamos       → plazo de respuesta legal
nivel 2  defensor del cliente o instancia interna, si existe
nivel 3  supervisor financiero o autoridad de consumo, según materia
nivel 4  mediación o arbitraje, si está disponible
nivel 5  instancia judicial
```

Reglas del escalamiento:

```
· no se salta un nivel: la autoridad exige acreditar el reclamo previo a la entidad
· cada nivel exige el número de caso del anterior
· los plazos corren desde la presentación, no desde la respuesta
· todo por escrito, con acuse de recibo
```

5. Tus deberes

Los deberes del consumidor no son una formalidad: su incumplimiento es el argumento más usado para rechazar un reclamo. La lista los recoge.

Deber	Por qué condiciona tus derechos
Veracidad de la información entregada	Datos falsos pueden invalidar el contrato y el reclamo
Custodia de claves y credenciales	La negligencia grave puede limitar la responsabilidad de la entidad
Aviso oportuno de operaciones no reconocidas	Los plazos legales son breves
Lectura del contrato y de la hoja resumen	Se presume conocimiento de lo firmado
Actualización de datos de contacto	Sin ella, no recibes avisos ni notificaciones
Cumplimiento de las obligaciones pactadas	Un incumplimiento propio debilita cualquier reclamo

El segundo deber merece precisión: compartir una clave o un código de verificación puede considerarse negligencia y afectar la responsabilidad de la entidad ante un fraude. Es la conexión directa entre la clase 2 y esta.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. A Paula le cobran durante 8 meses un seguro de cesantía de 9 200 mensuales que declara no haber contratado. Reclama por teléfono tres veces sin resultado.

Paso 1 — reúne evidencia.

```
· contrato firmado y sus anexos
· hoja resumen precontractual
· estados de cuenta con los 8 cobros
· registro de las tres llamadas (fecha y hora; sin número de caso ✗)
```

El primer problema aparece aquí: **los reclamos telefónicos sin número de caso no existen** para efectos de escalamiento. Paula debe empezar por un reclamo formal escrito.

Paso 2 — verifica el fundamento.

```
contrato, cláusula 11: lista el seguro de desgravamen como exigible
                       NO menciona seguro de cesantía
hoja resumen: informa CAE de 19,8 % sin considerar el seguro de cesantía
estados de cuenta: 8 cobros de 9 200 = 73 600
```

Fundamento sólido: el cobro no tiene respaldo contractual y además distorsiona la CAE informada.

Paso 3 — redacta el reclamo formal.

```
HECHOS
  El 04-12-2025 suscribí el crédito N.º 88231. Desde la primera cuota
  (05-01-2026) se ha cargado mensualmente 9 200 por "seguro de cesantía".
  Reclamé telefónicamente el 12-03, 04-05 y 18-06 sin respuesta escrita.

FUNDAMENTO
  La cláusula 11 del contrato identifica como exigible únicamente el seguro
  de desgravamen. El seguro de cesantía no figura en el contrato ni en la
  hoja resumen, que informa una CAE de 19,8 % calculada sin ese cargo.

PERJUICIO
  73 600 cobrados en 8 cuotas, más el efecto sobre la CAE efectivamente
  soportada, que asciende a 21,4 %.

PETICIÓN
  1. Reverso de los 73 600 cobrados, con reajuste.
  2. Cese inmediato del cobro.
  3. Emisión de una nueva hoja resumen con la CAE real.
  4. Respuesta escrita en el plazo legal.

EVIDENCIA
  (1) contrato y anexos; (2) hoja resumen; (3) ocho estados de cuenta.
```

Paso 4 — presenta y registra.

```
canal formal de reclamos del banco → caso N.º 2026-44810
fecha de presentación: 2026-08-05
plazo legal de respuesta: verificar en la norma local
```

Paso 5 — la entidad responde parcialmente.

```
"Se reversan 3 cuotas por prescripción de las anteriores."
```

Paula escala, señalando que la prescripción invocada no aplica a un cobro sin causa contractual y que el plazo se cuenta desde el conocimiento del cobro indebido.

Paso 6 — escalamiento y resultado.

```
día 0    reclamo formal a la entidad
día 22   respuesta parcial (3 cuotas)
día 25   reclamo ante la autoridad de consumo, adjuntando caso N.º 2026-44810
día 58   la entidad reversa las 8 cuotas con reajuste: 76 900
día 60   nueva hoja resumen emitida
```

Interpreta: las tres llamadas telefónicas no produjeron nada durante seis meses; el reclamo escrito con los cinco elementos produjo resultado en 58 días. La diferencia no fue la razón —Paula siempre la tuvo— sino **la forma**: hechos fechados, fundamento contractual, perjuicio cuantificado, petición numerada y evidencia adjunta.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ejerce un derecho y el banco gestiona un reclamo con métricas de resolución y plazos regulatorios. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista de la entidad	Parte
Reclamo formal	Caso con plazo regulado y métrica de servicio	15, clase 9
Escalamiento al supervisor	Riesgo de sanción y de indicador de conducta	12, clase 4
Cobro sin respaldo contractual	Hallazgo de control interno	12, clase 12
Reclamos recurrentes por un producto	Señal de riesgo de conducta de mercado	11, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide redactar un reclamo completo y determinar el organismo competente. Elegir mal el organismo es el error que el ejercicio persigue, porque es el que más tiempo cuesta en la práctica.

En `labs/lab-05.md`, sección de derechos:

1. Elabora la tabla de derechos vigentes en tu país con su fundamento normativo.
2. Identifica el organismo competente para cinco tipos de reclamo distintos.
3. Redacta un reclamo formal completo con los siete apartados.
4. Documenta la ruta de escalamiento con plazos de cada nivel.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen reclamos que no avanzan. Las causas son el organismo equivocado, la etapa saltada o un deber del propio consumidor incumplido.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El reclamo telefónico no avanza	No hay número de caso ni registro	Reclama por escrito y exige número de caso.
La autoridad rechaza el reclamo	No se acreditó reclamo previo a la entidad	Respeta el orden de escalamiento.
El reclamo no dice qué se pide	Falta la petición	Numera peticiones concretas y verificables.
Se reclama una pérdida de inversión	No hay incumplimiento	Salvo información engañosa o venta inadecuada.
Se pierde el plazo de retracto	Se desconocía	Verifica el plazo al firmar y agéndalo.
Se compartió una clave y se reclama fraude	Deber de custodia incumplido	La negligencia puede limitar la responsabilidad de la entidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres elementos que hacen avanzar un reclamo?
2. ¿Ante quién reclamas un cobro indebido y ante quién un tratamiento indebido de datos?
3. ¿Por qué un reclamo telefónico sin número de caso no sirve para escalar?
4. ¿Qué deberes tuyos condicionan el ejercicio de tus derechos?
5. ¿En qué caso una pérdida de inversión sí es reclamable?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-09/`:

- la tabla de derechos vigentes en tu país con fundamento normativo;
- el mapa de organismos competentes por tipo de reclamo;
- un reclamo formal completo redactado con los siete apartados;
- la ruta de escalamiento documentada con plazos por nivel.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OECD/G20 (2011, actualizado 2022). *High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OCDE. Marco internacional de derechos del consumidor financiero. https://www.oecd.org/finance/financial-education/
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares de reclamo, escalamiento y resolución de disputas.
- UNCTAD (2017). *United Nations Guidelines for Consumer Protection*. Naciones Unidas. Principios generales aplicables a servicios financieros.
- Financial Stability Board (2011). *Consumer Finance Protection with particular focus on credit*. FSB. Prácticas de protección en crédito minorista. https://www.fsb.org/2011/10/r_111026a/
- European Union (2008). *Directive 2008/48/EC on credit agreements for consumers*. Derecho de retracto y de reembolso anticipado.
- Verificación local: identifica la ley de protección al consumidor de tu país, el supervisor financiero competente y los plazos legales de respuesta a reclamos.

Clase 10 · Sobreendeudamiento

🎯 Propósito

Reconocer el sobreendeudamiento como un estado medible, no como un juicio moral, y actuar en la fase en que todavía existen opciones. Esta clase entrega los indicadores objetivos, las cuatro fases del proceso y las salidas disponibles en cada una —incluidas las que dejan de estar disponibles si se espera demasiado.

Esta clase retoma la deuda de la Parte 2 desde el otro extremo: cuando ya no se sostiene. Y su aportación es que el sobreendeudamiento se detecta antes de la primera mora con indicadores que se calculan con los datos que ya se tienen, en un momento en que todavía quedan salidas baratas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Medir** el nivel de endeudamiento con cuatro indicadores objetivos.
2. **Identificar** en qué fase del proceso te encuentras y qué opciones quedan.
3. **Detectar** las señales tempranas antes de que aparezca la mora.
4. **Construir** un plan de salida con fecha y verificación.
5. **Distinguir** un problema de liquidez de uno de solvencia personal.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos miden la carga y los tres últimos describen la espiral y su salida formal. La **amortización negativa** es la señal inequívoca: cuando la deuda crece pagando puntualmente, el problema ya no se resuelve con disciplina de gasto.

Concepto	Comprensión verificable
`carga financiera (RCI)`	`cuotas / ingreso líquido`. Sobre 40 % es zona de riesgo según la evidencia supervisora.
`endeudamiento relativo`	`deuda total / ingreso anual`. Mide el tamaño del problema, no su presión mensual.
`amortización negativa`	El saldo crece pese a pagar. Firma matemática del sobreendeudamiento (Parte 1, clase 12).
`refinanciamiento en cadena`	Tomar deuda nueva para pagar la anterior de forma recurrente.
`insolvencia personal`	El patrimonio y el flujo no alcanzan para cumplir las obligaciones. Es un estado, no una decisión.
`procedimiento concursal`	Mecanismo legal de renegociación o liquidación de deudas de persona natural.

🧠 Modelo mental

El sobreendeudamiento tiene **cuatro fases**, y las opciones se cierran en cada una:

```
fase 1  TENSIÓN       carga 30–40 %, sin mora        → todas las opciones disponibles
fase 2  DETERIORO     carga > 40 %, uso de rotativos → refinanciamiento posible
fase 3  CRISIS        mora incipiente                → reestructuración con costo
fase 4  INSOLVENCIA   mora sostenida, cobranza       → procedimiento concursal
```

El error dominante es actuar en la fase 3 o 4. La diferencia de resultado entre actuar en la fase 1 y en la fase 3 no es de grado: en la fase 1 se conserva el historial, el acceso al crédito y la capacidad de negociar; en la fase 3 se ha perdido las tres.

📖 Desarrollo

1. Los cuatro indicadores

Cuatro indicadores bastan para saber si la carga es sostenible, y los cuatro se calculan con la información de la cartola. La tabla los recoge con su umbral de alerta.

```
1. carga financiera        = cuotas mensuales / ingreso líquido
2. endeudamiento relativo  = deuda total / ingreso anual
3. cobertura de liquidez   = activos líquidos / cuotas mensuales   (en meses)
4. composición             = deuda cara (>20 %) / deuda total
```

Indicador	Sano	Tensión	Riesgo	Crítico
Carga financiera	< 25 %	25–35 %	35–45 %	> 45 %
Endeudamiento relativo	< 3×	3–5×	5–7×	> 7×
Cobertura de liquidez	> 3 meses	1–3	0,5–1	< 0,5
Composición cara	< 15 %	15–30 %	30–50 %	> 50 %

Los cuatro deben leerse juntos. Una carga financiera del 30 % con 60 % de deuda cara y sin liquidez es peor que una del 40 % con deuda hipotecaria y tres meses de fondo.

2. Señales tempranas, antes de la mora

Las señales que preceden a la primera mora aparecen con meses de antelación y son reconocibles. La lista las recoge.

```
· se usa la tarjeta para gastos corrientes que antes se pagaban con el sueldo
· se paga el mínimo de alguna tarjeta más de dos meses seguidos
· se toma un crédito para pagar otro
· se solicita avance en efectivo
· el saldo de la línea de crédito no vuelve a cero
· se posterga un gasto esencial (salud, seguro) para cubrir una cuota
· se revisa el saldo varias veces al día por temor
```

Tres o más señales simultáneas indican fase 2, aunque no exista un solo día de mora. La ventaja de detectarlo aquí es que **todavía se puede refinanciar en condiciones normales**.

3. Liquidez frente a solvencia personal

La misma distinción de la Parte 2, clase 5, decide aquí qué salida corresponde: un problema de liquidez se reprograma y uno de solvencia no. La tabla los separa.

```
PROBLEMA DE LIQUIDEZ    el flujo no calza con los vencimientos
                        el patrimonio y el ingreso alcanzan
                        → solución: reprogramar, extender plazos, vender un activo

PROBLEMA DE SOLVENCIA   el ingreso no alcanza para el servicio de la deuda
                        aunque se reprograme todo
                        → solución: reducir deuda (quita), aumentar ingreso, o procedimiento concursal
```

La prueba objetiva:

```
si TODA la deuda se reprogramara al plazo máximo y a la mejor tasa disponible,
¿la cuota resultante cabría en el ingreso con margen para vivir?
  sí  → problema de liquidez
  no  → problema de solvencia
```

Tratar un problema de solvencia con refinanciamiento es lo que produce el refinanciamiento en cadena: cada operación alivia unos meses y empeora el total.

4. Salidas por fase

Las salidas disponibles dependen de en qué fase se está, y las buenas se cierran a medida que avanza. La tabla las relaciona.

Fase	Salidas disponibles	Costo relativo
1 — Tensión	Reducir gasto, aumentar ingreso, avalancha (Parte 2, clase 8), prepago	Bajo
2 — Deterioro	Consolidación con reducción de cupos, venta de activos no esenciales, renegociación preventiva	Medio
3 — Crisis	Reestructuración formal, periodo de gracia, acuerdo con acreedores	Alto: queda registro
4 — Insolvencia	Procedimiento concursal de renegociación o liquidación	Muy alto: efectos legales y de historial prolongados

En la fase 4, los procedimientos concursales de persona natural existen en muchas jurisdicciones y cumplen una función legítima: permiten un cierre ordenado en lugar de una cobranza indefinida. Tienen costos importantes —registro, restricciones, eventual liquidación de bienes— y aun así suelen ser preferibles a una situación de mora perpetua.

5. Construir el plan de salida

El plan de salida se construye en un orden concreto, empezando por la información completa de todas las deudas, que casi nunca se tiene junta.

```
1. inventario completo: acreedor, saldo, tasa efectiva, cuota, garantía, mora
2. calcula los cuatro indicadores y determina la fase
3. aplica la prueba de solvencia
4. si es liquidez → prioriza por tasa (avalancha) y renegocia plazos
   si es solvencia → busca reducción de deuda, no solo de cuota
5. fija fecha objetivo y hitos trimestrales verificables
6. define reglas: no tomar deuda nueva, reducir cupos, congelar tarjetas
7. mide mensualmente los cuatro indicadores
```

La regla 6 es la que decide el resultado. Sin reducción efectiva de cupos, la evidencia muestra que la deuda reaparece: el problema no era la deuda existente sino el acceso a más.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Marcelo: ingreso líquido 1 480 000. Deudas:

Acreedor	Saldo	Tasa efectiva anual	Cuota
Tarjeta A	2 300 000	41 %	115 000
Tarjeta B	980 000	44 %	49 000
Avance en efectivo	640 000	48 %	62 000
Crédito de consumo	4 100 000	23 %	198 000
Automotriz	5 900 000	14 %	187 000
Total	**13 920 000**		**611 000**

Activos líquidos: 180 000. Sin mora.

Paso 1 — indicadores.

```
carga financiera       611 000 / 1 480 000 = 41,3 %   → RIESGO
endeudamiento relativo 13 920 000 / 17 760 000 = 0,78× → sano en tamaño
cobertura de liquidez  180 000 / 611 000 = 0,29 meses  → CRÍTICO
composición cara       3 920 000 / 13 920 000 = 28,2 % → tensión
```

Paso 2 — fase. Carga en riesgo, liquidez crítica, sin mora → **fase 2, deterioro**. Todavía tiene acceso a refinanciamiento en condiciones normales, y esa ventana es su activo más valioso.

Paso 3 — prueba de solvencia.

```
si toda la deuda no garantizada (7 940 000) se consolidara a 48 meses al 20 %:
  cuota = 7 940 000 × 0,016667 × (1,016667)^48/((1,016667)^48 − 1) = 242 000
  cuota total = 242 000 + 187 000 (automotriz) = 429 000
  carga financiera resultante = 29,0 %
  margen para vivir: 1 480 000 − 429 000 = 1 051 000  → suficiente
```

Es un problema de liquidez, no de solvencia. Ese diagnóstico determina toda la estrategia.

Paso 4 — compara dos estrategias.

```
A  avalancha sin consolidar
   pago total disponible: 611 000 + 0 de excedente = 611 000
   sin excedente adicional, la avalancha avanza muy lento
   tiempo estimado hasta liquidar lo caro: 22 meses
   intereses estimados: 2 180 000

B  consolidar lo no garantizado a 48 meses al 20 % + reducir cupos a cero
   cuota total 429 000 → libera 182 000 mensuales
   destinar 150 000 a abono extra y 32 000 a constituir liquidez
   cuota efectiva 579 000 → extingue la consolidación en ~28 meses
   intereses estimados: 1 640 000
```

Paso 5 — la condición sin la cual B fracasa.

```
· cierre de tarjeta B y del avance
· reducción del cupo de tarjeta A de 3 000 000 a 400 000
· compromiso escrito de no tomar deuda nueva por 24 meses
```

Sin estas tres condiciones, el patrón documentado es que en 12–18 meses el saldo rotativo reaparece y Marcelo queda con la consolidación **más** la deuda nueva.

Paso 6 — plan con hitos.

Mes	Hito	Verificación
0	Consolidación firmada, cupos reducidos	Certificados de cierre
3	Liquidez ≥ 96 000	Saldo del instrumento
6	Carga financiera ≤ 39 %	Cálculo mensual
12	Liquidez ≥ 1 mes de cuotas	Saldo
28	Consolidación extinguida	Certificado de pago total
30	Carga financiera ≤ 13 % (solo automotriz)	Cálculo

Interpreta: Marcelo no tenía un problema de tamaño de deuda —0,78 veces su ingreso anual es moderado— sino de **composición y liquidez**: casi 4 millones al 41–48 % y menos de un tercio de mes de cobertura. La solución correcta atacó esas dos dimensiones, no el monto total. Diagnosticar la dimensión correcta es lo que separa un plan que funciona de uno que solo posterga.

🏦 Del cliente al banco

El deudor ve una situación insostenible y el banco ve una probabilidad de incumplimiento que ya tiene provisionada. La tabla enfrenta las dos lecturas, y esa segunda columna explica por qué avisar temprano cambia la respuesta.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Uso creciente de rotativos	Señal temprana en el modelo de comportamiento	9, clase 10
Avance en efectivo	Indicador de estrés de liquidez del deudor	9, clase 6
Renegociación preventiva	Menor provisión que una reestructuración en mora	9, clase 14
Refinanciamiento en cadena	Deterioro encubierto de la cartera	9, clase 15
Procedimiento concursal	Castigo de cartera y cierre de la exposición	9, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular los cuatro indicadores sobre un caso sintético y ubicarlo en la fase que corresponda. La conclusión del ejercicio suele ser que la fase es más avanzada de lo que sugería la sensación.

En `labs/lab-06.md`:

1. Calcula tus cuatro indicadores y determina tu fase.
2. Aplica la prueba de solvencia con la mejor consolidación disponible en tu mercado.
3. Compara dos estrategias de salida con meses e intereses.
4. Redacta tu plan con hitos trimestrales verificables y reglas escritas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen situaciones que se agravan por la vía elegida para resolverlas. La causa más frecuente es el refinanciamiento en cadena, que baja la cuota y sube el costo total.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se actúa solo al aparecer la mora	Se ignoraron las señales tempranas	Mide los indicadores mensualmente.
Se refinancia repetidamente	Problema de solvencia tratado como de liquidez	Aplica la prueba de solvencia.
Tras consolidar la deuda crece	No se redujeron cupos	Reducción de cupos el mismo día.
Se mira solo la carga financiera	Un indicador aislado engaña	Lee los cuatro juntos.
Se posterga un gasto de salud	Jerarquía de pagos invertida	Revisa la jerarquía (Parte 2, clase 13).
Se descarta el procedimiento concursal por vergüenza	Juicio moral sobre un estado técnico	En fase 4 puede ser la salida menos costosa.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los cuatro indicadores y por qué deben leerse juntos?
2. ¿Cómo distingues un problema de liquidez de uno de solvencia personal?
3. Nombra cinco señales tempranas anteriores a la mora.
4. ¿Qué opciones se pierden al pasar de la fase 2 a la fase 3?
5. ¿Por qué un plan de salida fracasa si no reduce cupos?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-10/`:

- tus cuatro indicadores calculados con la fase determinada;
- la prueba de solvencia con la mejor consolidación disponible;
- la comparación de dos estrategias de salida;
- tu plan con hitos trimestrales, reglas escritas y método de verificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OECD (2020). *Debt and Financial Vulnerability of Households*. OCDE. Indicadores de sobreendeudamiento y umbrales comparados.
- European Commission (2008). *Towards a Common Operational European Definition of Over-Indebtedness*. Definición y medición del sobreendeudamiento.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Prudential treatment of problem assets — definitions of non-performing exposures and forbearance*. BIS. Tratamiento de reestructuraciones. https://www.bis.org/bcbs/publ/d403.htm
- World Bank (2014). *Report on the Treatment of the Insolvency of Natural Persons*. Banco Mundial. Fundamentos de los procedimientos concursales de persona natural.
- Mullainathan, S. y Shafir, E. (2013). *Scarcity: Why Having Too Little Means So Much*. Times Books. Efecto de la presión financiera sobre la calidad de las decisiones.
- Verificación local: revisa el procedimiento concursal de persona natural vigente en tu país, sus requisitos, efectos y duración del registro.

Clase 11 · Renegociación responsable

🎯 Propósito

Negociar con un acreedor desde una posición informada, con una propuesta concreta y con criterios para saber cuándo un acuerdo mejora la situación y cuándo solo la aplaza. Esta clase entrega el procedimiento de preparación, las alternativas disponibles con su costo real, y la forma de verificar que el acuerdo firmado es el que se negoció.

La clase anterior identificó la fase y la salida que corresponde. Esta ejecuta la más habitual, y lo hace con una exigencia que la mayoría omite: una renegociación solo es buena si mejora la posición del deudor, y eso se comprueba con un cálculo antes de firmar, no con la sensación de alivio de una cuota menor.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Preparar** una negociación con los seis datos que el acreedor necesita.
2. **Calcular** el costo real de cada alternativa de renegociación.
3. **Formular** una propuesta con capacidad de pago demostrable.
4. **Evaluar** si un acuerdo mejora tu posición o solo la posterga.
5. **Verificar** que lo firmado coincide con lo acordado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las formas de renegociar y los cuatro últimos, lo que decide si el acuerdo conviene. El **costo del acuerdo** es la comprobación que casi nadie hace: bajar la cuota alargando el plazo casi siempre sube el costo total, y saber cuánto es lo que permite decidir con criterio.

Concepto	Comprensión verificable
`renegociación`	Modificación de las condiciones de una deuda vigente por acuerdo de las partes.
`reprogramación`	Cambio de plazo y cuota. Alivia el flujo y aumenta el interés total.
`periodo de gracia`	Suspensión de amortización. Si es total, capitaliza intereses (Parte 1, clase 12).
`quita`	Condonación de parte del capital o de intereses. Poco frecuente y solo en situaciones deterioradas.
`capacidad de pago demostrable`	Monto que puedes pagar sostenidamente, respaldado por tu presupuesto.
`costo del acuerdo`	Diferencia entre lo que pagarías con el acuerdo y sin él, en valor presente.
`registro`	Efecto del acuerdo en tu historial. Varía según el tipo y el momento.

🧠 Modelo mental

En una renegociación las dos partes quieren lo mismo con distinta prioridad:

```
tú          quieres pagar menos por mes y menos en total
el acreedor quiere recuperar el máximo posible y evitar el castigo de la deuda
```

El terreno común existe: **el acreedor prefiere cobrar menos a no cobrar nada**. Tu posición negociadora depende de una sola variable —cuán creíble es que no puedas pagar en las condiciones actuales— y esa credibilidad se construye con números, no con explicaciones.

📖 Desarrollo

1. Los seis datos de la preparación

Se negocia con información y no con argumentos. La lista recoge los seis datos que hay que tener antes de la primera llamada.

```
1. saldo exacto y tasa efectiva de cada deuda con ese acreedor
2. tu ingreso líquido documentado de los últimos 6 meses
3. tu gasto esencial, con respaldo
4. tu capacidad de pago demostrable = ingreso − gasto esencial
5. la causa del deterioro, con evidencia si existe
6. tu propuesta concreta: monto, plazo, fecha de retorno a la normalidad
```

El dato 4 es el eje de toda la conversación. Sin él, la negociación se convierte en una discusión sobre voluntad; con él, en un cálculo.

2. Alternativas y su costo real

Deuda de 5 000 000, tasa 22 % anual, 24 cuotas restantes de 260 000.

Alternativa	Cuota nueva	Plazo	Interés adicional	Registro
Sin cambios	260 000	24	—	—
Reprogramar a 48 meses	155 000	48	+1 200 000	Sí
Gracia parcial 6 meses + 24	91 700 → 260 000	30	+550 000	Sí
Gracia total 6 meses + 24	0 → 290 000	30	+1 145 000	Sí
Reprogramar a 36 con tasa 18 %	180 800	36	+508 800	Sí
Pago único con quita del 20 %	4 000 000	1	−1 240 000	Sí, como pago con quita

Tres lecturas:

- **Toda alternativa que baja la cuota sube el interés total**, salvo que incluya rebaja de tasa o quita.
- La **gracia total** es la más cara de las que alivian el flujo, porque capitaliza.
- El **pago único con quita** es el único que reduce el total, y exige liquidez que quien renegocia normalmente no tiene. Cuando existe —por ejemplo, con apoyo familiar— es la mejor alternativa económica, aunque deja registro.

3. Formular la propuesta

Una propuesta concreta se acepta más que una petición genérica. El formato siguiente es el que funciona, e incluye lo que el deudor ofrece además de lo que pide.

```
ESTRUCTURA DE LA PROPUESTA

Situación:     "Desde el 15-06 mi ingreso bajó de 1 480 000 a 980 000 por
                término de contrato. Adjunto finiquito y liquidaciones."

Capacidad:     "Mi gasto esencial mensual es 820 000. Mi capacidad de pago
                demostrable es 160 000 mensuales."

Propuesta:     "Solicito reprogramar a 48 meses, con cuota de 155 000,
                manteniendo la tasa vigente. Desde el mes 13, cuando espero
                haber normalizado mi ingreso, propongo abonos extraordinarios
                para acortar el plazo."

Alternativa:   "Si no es posible, solicito gracia parcial de 6 meses pagando
                solo intereses, retomando la cuota completa en el mes 7."

Compromiso:    "Me comprometo a no solicitar nuevo crédito mientras dure el
                acuerdo y acepto la reducción de mi cupo de tarjeta a cero."
```

El último párrafo cambia la conversación: ofrecer reducir tu propio acceso al crédito es la señal más creíble de que el acuerdo se cumplirá, y es exactamente lo que el acreedor evalúa.

4. Evaluar si el acuerdo mejora tu posición

El acuerdo se evalúa comparando el costo total antes y después, no la cuota. El cálculo siguiente lo hace en dos pasos.

```
prueba 1  ¿la cuota nueva cabe en tu capacidad demostrable con margen?
prueba 2  ¿el interés adicional es menor que el costo de caer en mora?
prueba 3  ¿el acuerdo elimina el acceso a deuda nueva?
prueba 4  ¿existe una fecha de retorno a la normalidad, o el plazo solo se estira?
prueba 5  ¿el registro que genera es menor que el que generaría la mora?
```

Si la prueba 4 falla —el acuerdo solo alarga sin plan de salida— se trata de un aplazamiento. Es legítimo cuando el problema es transitorio y no lo es cuando el problema es de solvencia (clase 10).

5. Verificar lo firmado

Lo acordado y lo firmado no siempre coinciden, y una vez firmado obliga lo segundo. La lista recoge qué comprobar.

```
□ el saldo de partida coincide con el informado antes del acuerdo
□ la tasa es la acordada, expresada de la misma forma
□ el plazo y la cuota coinciden con la propuesta aceptada
□ los intereses devengados hasta la fecha están identificados, no ocultos en el capital
□ no se incorporaron seguros ni comisiones nuevas sin acuerdo
□ existe tabla de desarrollo completa
□ se indica cómo se informará el acuerdo en los registros de deuda
□ el compromiso de reducción de cupo está por escrito
```

El cuarto punto es el más frecuente: los intereses acumulados se incorporan al nuevo capital sin identificarlos, lo que hace que el saldo renegociado sea mayor al esperado y que se paguen intereses sobre intereses.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Verónica perdió su trabajo hace dos meses. Deudas: crédito de consumo (saldo 3 800 000, cuota 195 000, tasa 21 %) y tarjeta (saldo 1 400 000, pago mínimo 70 000, tasa 40 %). Ingreso actual: seguro de cesantía de 720 000 por 3 meses más. Gasto esencial: 640 000.

Paso 1 — capacidad de pago demostrable.

```
720 000 − 640 000 = 80 000 mensuales durante 3 meses
después: incierto
```

Con 80 000 no puede pagar 265 000. La situación es objetiva y debe presentarse como tal.

Paso 2 — prueba de solvencia (clase 10).

```
si consigue empleo con ingreso de 1 200 000:
  capacidad = 1 200 000 − 640 000 = 560 000
  deuda total 5 200 000 a 48 meses al 20 % → cuota 158 000
  cabe con amplio margen → problema de LIQUIDEZ, transitorio
```

Este resultado define la estrategia: no necesita quita, necesita **tiempo**.

Paso 3 — propuesta al acreedor del crédito de consumo.

```
Situación:   cesantía desde el 10-06, con seguro hasta el 10-11. Adjunta finiquito.
Capacidad:   80 000 mensuales hasta noviembre; desde diciembre, capacidad estimada 400 000.
Propuesta:   gracia parcial de 5 meses pagando 80 000 (cubre parte del interés),
             retomando cuota completa desde diciembre, con reprogramación a 30 meses.
Compromiso:  cierre del cupo de tarjeta y no solicitar crédito durante el acuerdo.
```

Paso 4 — la tarjeta, que es lo más caro. Al 40 % anual, el saldo de 1 400 000 devenga 46 700 mensuales solo en intereses; con pago mínimo de 70 000 la amortización real es de 23 300.

```
propuesta a la tarjeta:
  convertir el saldo rotativo a un crédito en cuotas al 24 % a 36 meses
  cuota resultante ≈ 54 900
  cierre inmediato del cupo
```

Paso 5 — resultado del acuerdo.

Concepto	Antes	Después
Cuota crédito consumo	195 000	80 000 (5 meses), luego 168 000
Cuota tarjeta	70 000	54 900
Total mensual	**265 000**	**134 900** (5 meses), luego 222 900
Capacidad disponible	80 000	—

Con 134 900 y capacidad de 80 000, **todavía no cierra**. Verónica solicita también gracia parcial en la tarjeta por 3 meses:

```
meses 1–3: 80 000 (consumo) + 28 000 (tarjeta, solo interés parcial) = 108 000
           → excede su capacidad en 28 000, cubiertos con la venta de un activo no esencial
meses 4–5: 80 000 + 54 900 = 134 900 → requiere ingreso nuevo
mes 6+:    168 000 + 54 900 = 222 900 → cabe con ingreso de 1 200 000
```

Paso 6 — verificación del contrato firmado.

```
✔ saldo de partida coincide
✔ tasa 21 % mantenida en el consumo
✗ el saldo renegociado de la tarjeta incluye 84 000 de intereses del periodo,
   incorporados al capital sin identificar  → se solicita desglose
✔ cupo reducido a cero, con certificado
✔ tabla de desarrollo entregada
```

Verónica exige el desglose y obtiene que los 84 000 se paguen aparte, sin capitalizar. Ahorro: unos 41 000 en intereses sobre intereses a lo largo de los 36 meses.

Interpreta: el acuerdo no resolvió el problema —Verónica sigue necesitando ingreso— pero **compró cinco meses sin mora**, conservó su historial y redujo el costo del tramo más caro de 40 % a 24 %. Ese es el objetivo realista de una renegociación en fase de crisis: ganar tiempo al menor costo posible, no eliminar la deuda.

🏦 Del cliente al banco

El deudor busca alivio y el banco compara el valor presente de renegociar con el de cobrar. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica qué margen real tiene la entidad para aceptar.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Renegociación preventiva	Menor provisión que la reestructuración en mora	9, clase 14
Compromiso de reducir cupo	Reduce la exposición futura; mejora la decisión	9, clase 15
Capacidad de pago documentada	Insumo objetivo para el comité	9, clase 5
Quita	Reconocimiento de pérdida; requiere autorización específica	9, clase 15
Acuerdo incumplido	Deterioro acelerado; menor disposición futura	9, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide preparar y evaluar una renegociación completa. La parte que decide es la evaluación: en dos de los tres escenarios propuestos, el acuerdo que baja más la cuota es el que empeora la posición.

En `labs/lab-06.md`, sección de renegociación:

1. Reúne los seis datos de preparación para una deuda real o sintética.
2. Calcula el costo real de cuatro alternativas de renegociación.
3. Redacta la propuesta completa con situación, capacidad, propuesta, alternativa y compromiso.
4. Aplica las cinco pruebas de evaluación y la lista de verificación del contrato.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen después de firmar. Las causas son casi siempre haber evaluado por la cuota y no por el costo total, o no haber verificado el documento final.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La negociación no avanza	Se explicó la situación sin números	Presenta capacidad de pago demostrable.
El acuerdo alivia y encarece mucho	Gracia total con capitalización	Prefiere gracia parcial; conoce el costo.
El saldo renegociado es mayor al esperado	Intereses capitalizados sin identificar	Exige desglose de intereses del periodo.
Se incumple el acuerdo a los 4 meses	La cuota excedía la capacidad real	Negocia sobre capacidad demostrable, no deseada.
Se renegocia y se toma crédito nuevo	No hubo reducción de cupos	Incluye el cierre de cupos en el acuerdo.
El acuerdo solo estira el plazo	No hay fecha de retorno a la normalidad	Exige plan de salida, no solo alivio.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es el dato central de una negociación y por qué?
2. ¿Por qué la gracia total es más cara que la gracia parcial?
3. ¿Qué alternativa es la única que reduce el total adeudado y qué exige?
4. Nombra las cinco pruebas para evaluar si un acuerdo mejora tu posición.
5. ¿Qué punto de la verificación del contrato firmado es el más frecuente y qué costo tiene?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-11/`:

- los seis datos de preparación reunidos y documentados;
- la tabla de costo real de cuatro alternativas;
- la propuesta completa redactada;
- las cinco pruebas aplicadas y la lista de verificación del contrato.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Prudential treatment of problem assets — definitions of non-performing exposures and forbearance*. BIS. Definición y tratamiento de reestructuraciones. https://www.bis.org/bcbs/publ/d403.htm
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares de trato al deudor en dificultad y cobranza.
- European Banking Authority (2018). *Guidelines on management of non-performing and forborne exposures*. EBA. Criterios de viabilidad de una reestructuración. https://www.eba.europa.eu/
- Kapoor, J., Dlabay, L. y Hughes, R. (2022). *Personal Finance* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: renegociación y manejo de dificultades de pago.
- OECD (2020). *Debt and Financial Vulnerability of Households*. OCDE. Efectividad de los mecanismos de renegociación.
- Verificación local: revisa qué mecanismos de renegociación regulada existen en tu país, cómo se informan en los registros de deuda y por cuánto tiempo permanecen.

Clase 12 · Prevención y respuesta ante fraude

🎯 Propósito

Integrar todo lo aprendido en la parte en un sistema operativo de dos componentes: controles que funcionan sin atención y un protocolo que se ejecuta bajo presión. La diferencia entre una pérdida menor y una catastrófica se juega casi siempre en los primeros sesenta minutos, y esos sesenta minutos no se improvisan.

Las once clases anteriores tratan amenazas concretas. Esta las reúne en una arquitectura y añade la dimensión que decide el resultado de cualquier caso real: el tiempo. Los derechos de reclamo tienen plazos cortos, y casi todo lo que se pierde en un fraude se pierde por haber reaccionado tarde y sin evidencia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** tu arquitectura de controles con las tres capas de defensa.
2. **Ejecutar** el protocolo de respuesta cronometrado por fases.
3. **Reunir** la evidencia que determina el resultado de un reclamo.
4. **Conocer** los plazos legales que condicionan tu derecho a reembolso.
5. **Recuperarte** tras un incidente y cerrar el vector que lo permitió.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son de arquitectura de controles y los tres últimos son los que deciden un reclamo. La **evidencia contemporánea** es la que hay que producir en el momento: capturas, horas y registros tomados durante el incidente valen más que cualquier reconstrucción posterior.

Concepto	Comprensión verificable
`defensa en profundidad`	Varias capas de control: si una falla, otra contiene.
`pérdida máxima`	Lo peor que puede ocurrir con los controles actuales. Se dimensiona y se reduce.
`ventana de reclamo`	Plazo legal para desconocer una operación. Su pérdida elimina el derecho.
`desconocimiento formal`	Declaración escrita ante el emisor de que la operación no fue autorizada por ti.
`evidencia contemporánea`	Registros generados en el momento del incidente. Tienen más peso que una reconstrucción posterior.
`cierre del vector`	Eliminar la causa que permitió el incidente. Sin esto, se repite.

🧠 Modelo mental

Tu defensa tiene **tres capas con funciones distintas**:

```
capa 1  PREVENIR    límites, cupos reducidos, factores resistentes, tarjetas virtuales
capa 2  DETECTAR    notificaciones, revisión periódica, alertas de consulta
capa 3  CONTENER    protocolo de 60 minutos, evidencia, reclamo en plazo
```

La mayoría invierte todo en la capa 1 y nada en las otras dos. Y como la capa 1 **va a fallar alguna vez** —basta un día de cansancio—, el resultado depende de las capas 2 y 3.

📖 Desarrollo

1. Arquitectura de controles

Los controles se organizan en capas para que el fallo de una no deje todo abierto. El esquema siguiente es esa arquitectura aplicada a finanzas personales.

Capa	Control	Reduce	Verificación
Prevenir	Límite diario por canal	Pérdida máxima	Captura de la configuración
Prevenir	Cupos ajustados al uso real	Pérdida máxima	Certificado de reducción
Prevenir	Factor resistente al phishing en correo	Compromiso de la raíz	Llave registrada
Prevenir	Tarjeta virtual para comercios nuevos	Exposición de datos	Función activa
Prevenir	Cuenta operativa separada del ahorro	Alcance del incidente	Estructura de cuentas
Detectar	Notificación instantánea de todo monto	Tiempo de detección	Alerta recibida de prueba
Detectar	Revisión mensual de cartola y deudas	Fraudes de baja intensidad	Registro de revisiones
Detectar	Alerta de consulta de historial	Intentos de contratación	Servicio activo
Contener	Protocolo escrito con teléfonos	Tiempo de respuesta	Documento accesible sin internet
Contener	Carpeta de evidencia preparada	Calidad del reclamo	Plantillas listas

2. Dimensionar la pérdida máxima

La pérdida máxima no es el patrimonio: es lo que alguien con un acceso concreto puede llegar a mover. El cálculo siguiente la acota y suele sugerir cambios simples de configuración.

```
pérdida máxima = saldo accesible en cuentas operativas
               + cupos de crédito disponibles
               + capacidad de contratación a tu nombre (si no hay bloqueo)
```

Ejemplo de reducción:

Componente	Antes	Después	Medida
Saldo en cuenta operativa	4 200 000	900 000	Ahorro en cuenta separada
Límite diario de transferencia	Sin límite	400 000	Configuración
Cupos de crédito	6 800 000	1 500 000	Reducción solicitada
Compras internacionales	Habilitadas	Deshabilitadas	Configuración
Pérdida máxima estimada	**11 000 000**	**2 400 000**	**−78 %**

Ninguna de estas medidas cuesta dinero ni reduce la funcionalidad cotidiana. Es la intervención de mayor retorno de toda la parte.

3. Protocolo cronometrado

El protocolo se organiza por minutos y no por importancia, porque las acciones que conservan derechos son las que tienen plazo. La secuencia siguiente está cronometrada.

```
MINUTO 0–5   CONTENER
  1. bloquea tarjetas y accesos desde la aplicación oficial
  2. si no puedes entrar, llama al número del reverso de la tarjeta
  3. NO uses ningún número o enlace que te hayan enviado

MINUTO 5–20  EVALUAR
  4. revisa TODOS tus productos, no solo el afectado
  5. anota cada operación no reconocida: fecha, hora, monto, comercio
  6. captura pantallas de todo antes de que cambie

MINUTO 20–60  RECLAMAR
  7. desconoce formalmente por el canal oficial; exige número de caso
  8. cambia la clave del correo desde un dispositivo distinto
  9. cierra sesiones activas y revoca aplicaciones autorizadas

HORA 1–24   ASEGURAR
 10. denuncia ante la autoridad competente; guarda copia con folio
 11. solicita reemisión de tarjetas y cambio de claves restantes
 12. revisa tu informe de deudas por contrataciones a tu nombre

DÍA 1–7     SEGUIR
 13. presenta los antecedentes escritos que te soliciten
 14. verifica el plazo legal de respuesta y agéndalo
 15. si hay rechazo, escala al supervisor (clase 9)

DÍA 7–30    CERRAR EL VECTOR
 16. identifica cómo ocurrió y elimina esa vía
 17. ajusta controles y documenta la lección
```

El paso 6 —capturar pantallas antes de que cambie— es el más olvidado y el más valioso: las operaciones pendientes se transforman, los sitios fraudulentos desaparecen y los mensajes se borran.

4. La evidencia que decide el reclamo

Hay evidencia que decide y evidencia que no aporta. La tabla las separa e indica cómo capturar la primera.

Evidencia	Por qué pesa
Hora exacta del bloqueo	Acredita diligencia
Capturas del momento	Evidencia contemporánea, no reconstruida
Mensajes o correos recibidos	Acreditan el engaño y su origen
Denuncia con folio y fecha	Documento formal de respaldo
Número de caso del emisor	Permite escalar
Registro de que no compartiste claves	Refuta la negligencia
Historial de controles configurados	Muestra diligencia previa

La última fila es la menos obvia: tener límites configurados y factores fuertes **antes** del incidente respalda que actuaste con la diligencia esperable, lo que importa cuando se discute la responsabilidad.

5. Plazos: el factor que elimina derechos

Los plazos de reclamo son cortos y su vencimiento cierra la vía por completo, con independencia de la razón que se tenga. La tabla los recoge.

```
· desconocimiento de operaciones no autorizadas: plazo breve, frecuentemente de días
· contracargo por producto no recibido: 30–120 días según causal
· reclamo ante autoridad de consumo: plazos propios
· prescripción de acciones: varía por materia
```

Los plazos corren desde que **conociste o debiste conocer** la operación, no desde que la descubriste. Ese matiz hace que la revisión periódica de cartolas (capa 2) tenga consecuencias jurídicas: quien no revisa durante seis meses puede perder el derecho a reclamar operaciones antiguas.

Verificar los plazos exactos de tu país es parte del entregable.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un domingo a las 22:40, Esteban recibe una notificación: transferencia de 780 000 a un destinatario desconocido. Su banco no atiende por teléfono los domingos por la noche.

Paso 1 — minuto 0–5.

```
22:41  abre la app y bloquea todos sus productos
22:43  intenta el canal telefónico de emergencia (opera 24/7 para bloqueos)
22:45  bloqueo confirmado, caso preliminar N.º 9912
```

El hallazgo relevante: **los canales de bloqueo operan 24/7 aunque la atención comercial no**. Saberlo de antemano ahorra minutos críticos.

Paso 2 — minuto 5–20.

```
22:46  revisa todos sus productos:
        · transferencia de 780 000 (no reconocida)
        · intento de transferencia de 1 200 000 rechazado por límite diario
        · compra en línea de 89 000 pendiente de autorización
22:52  captura pantalla de las tres operaciones y del detalle del destinatario
22:55  revisa su correo: encuentra un mensaje de "verificación de seguridad"
        recibido a las 22:12, que él respondió con un código
```

El límite diario configurado semanas antes **evitó una pérdida adicional de 1 200 000**. Ese es el retorno concreto de la capa 1.

Paso 3 — minuto 20–60.

```
23:00  desconocimiento formal por el canal digital → caso N.º 2026-77410
23:08  cambia la clave del correo desde el computador (no desde el teléfono comprometido)
23:15  cierra 6 sesiones activas y revoca 4 aplicaciones autorizadas
23:25  cambia clave de banca en línea
```

Paso 4 — hora 1–24.

```
lunes 09:00  denuncia con folio 2026-118234
lunes 10:30  solicita reemisión de tarjetas
lunes 11:00  revisa informe de deudas: sin contrataciones nuevas
lunes 11:30  presenta al banco: capturas, correo del engaño, denuncia
```

Paso 5 — el punto que define el resultado. El banco plantea inicialmente que Esteban autorizó la operación al entregar el código. La respuesta de Esteban:

```
1. el mensaje de verificación no describía la operación autorizada
   (adjunta captura: decía "código de verificación de seguridad" sin detalle)
2. la operación se realizó a las 22:38 y el bloqueo se solicitó a las 22:41: 3 minutos
3. tenía configurados límite diario, notificaciones y segundo factor: diligencia acreditada
4. el intento posterior de 1 200 000 muestra un patrón de ataque, no una operación propia
```

Paso 6 — resultado y cierre del vector.

```
día 18   el banco reembolsa 780 000
día 20   Esteban identifica el vector: respondió a un mensaje de correo suplantado
día 21   medidas de cierre:
          · llave de seguridad física en el correo (resistente al phishing)
          · límite diario reducido de 800 000 a 400 000
          · regla personal: ningún código se entrega por ningún canal, sin excepción
          · saldo operativo máximo de 900 000; el resto en cuenta separada
```

Interpreta: Esteban cometió el error que la clase 2 advierte —entregó un código— y aun así el resultado fue reembolso completo. Las tres razones: **detectó en 3 minutos** (capa 2), **ejecutó un protocolo** (capa 3) y **acreditó diligencia previa** (capa 1). Ninguna de las tres es azar; todas se configuran antes de que ocurra nada.

🏦 Del cliente al banco

El cliente reporta un fraude y el banco aplica reglas de responsabilidad con plazos tasados. La tabla enfrenta las dos lecturas, y la columna del plazo es la que decide más casos.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Desconocimiento formal	Caso de fraude con plazo de resolución regulado	12, clase 15
Bloqueo en 3 minutos	Reduce la pérdida y refuerza la posición del cliente	14, clase 11
Controles configurados	Evidencia de diligencia del titular	12, clase 15
Patrón de intentos	Insumo para el motor de detección	14, clase 11
Reembolso	Pérdida operacional del banco, no crediticia	11, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide ejecutar el protocolo cronometrado sobre un caso sintético y producir el expediente. Lo que se mide es el tiempo hasta cada acción, porque es lo que se mide también en un caso real.

En `labs/lab-06.md`, sección de fraude:

1. Diseña tu arquitectura de controles con las tres capas y verifica cada uno.
2. Dimensiona tu pérdida máxima antes y después de aplicar reducciones.
3. Escribe tu protocolo cronometrado con teléfonos y canales reales.
4. Investiga y documenta los plazos legales de desconocimiento de tu país.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen reclamos perdidos con razón de fondo. Las causas son siempre las mismas dos: fuera de plazo o sin evidencia contemporánea.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se pierde tiempo buscando el teléfono	Protocolo no preparado	Ten el protocolo accesible sin internet.
Se reclama sin evidencia	No se capturó nada en el momento	Captura pantallas antes de que cambie.
Se pierde el derecho a reclamar	Se excedió el plazo legal	Revisa cartolas periódicamente; los plazos corren.
El banco alega autorización del cliente	No se acreditó diligencia	Documenta controles previos y tiempos de reacción.
Se repite el incidente	No se cerró el vector	Identifica la causa y elimínala.
Solo se revisa el producto afectado	El ataque suele ser múltiple	Revisa todos los productos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres capas de defensa y por qué las dos últimas son decisivas?
2. ¿Cómo se dimensiona la pérdida máxima y cómo se reduce sin costo?
3. ¿Qué debes hacer en los primeros cinco minutos y qué no debes hacer nunca?
4. ¿Por qué la evidencia contemporánea pesa más que la reconstruida?
5. ¿Desde cuándo corren los plazos de desconocimiento y qué implica eso?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-12/`:

- tu arquitectura de controles con evidencia de verificación de cada uno;
- el dimensionamiento de tu pérdida máxima antes y después;
- tu protocolo cronometrado con canales y teléfonos reales;
- los plazos legales de tu país documentados con su fuente.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2024). *Cybersecurity Framework 2.0*. National Institute of Standards and Technology. Funciones de detección, respuesta y recuperación. https://www.nist.gov/cyberframework
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Estructura de respuesta a incidentes. https://www.fsb.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Marco de resiliencia operacional aplicable por analogía.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Responsabilidad y plazos ante operaciones no autorizadas.
- Europol (2024). *Internet Organised Crime Threat Assessment (IOCTA)*. Europol. Modus operandi y tiempos de reacción.
- Verificación local: revisa la norma de tu país sobre operaciones no reconocidas, los plazos de desconocimiento y las obligaciones de reembolso del emisor (en Chile, Ley 20.009 y sus modificaciones).

Clase 13 · Análisis de incidentes

🎯 Propósito

Convertir un incidente —propio o ajeno— en aprendizaje estructurado. Un fraude que ocurre y no se analiza se repite; uno que se analiza produce controles nuevos. Esta clase enseña el método de análisis de causa raíz aplicado a incidentes financieros personales, y la construcción de una retrospectiva que efectivamente cambie algo.

Las clases anteriores responden a un incidente. Esta aprende de él, que es lo único que evita el segundo. El método viene de la ingeniería de seguridad y se aplica igual a una persona que a una entidad: separar la causa inmediata de la causa raíz y diseñar el control sobre la segunda, porque corregir la primera deja el problema intacto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Reconstruir** la cronología de un incidente con evidencia.
2. **Aplicar** el análisis de los cinco porqués para llegar a la causa raíz.
3. **Distinguir** causa raíz, causa inmediata y factor contribuyente.
4. **Diseñar** controles que ataquen la causa raíz y no el síntoma.
5. **Redactar** una retrospectiva sin culpa que produzca cambios verificables.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos separan niveles de causa y los tres últimos son el método y su resultado. La distinción entre **causa inmediata y causa raíz** es toda la clase: la causa inmediata explica este incidente y la causa raíz explica por qué era posible, y solo la segunda admite un control que sirva.

Concepto	Comprensión verificable
`causa inmediata`	El último eslabón: "entregué el código". Es visible y poco útil por sí sola.
`causa raíz`	La condición que hizo posible la cadena: "no distingo un mensaje legítimo de uno falso porque nunca verifico el remitente".
`factor contribuyente`	Circunstancia que aumentó la probabilidad o el daño: cansancio, urgencia, límite alto.
`barrera`	Control que debió detener el incidente. Se analiza por qué no lo hizo.
`retrospectiva sin culpa`	Análisis centrado en el sistema y no en la persona. Produce información honesta.
`acción correctiva`	Cambio concreto, con responsable y fecha, verificable.

🧠 Modelo mental

Un incidente **no tiene una causa: tiene una cadena de barreras que fallaron**.

```
mensaje falso llega   →  [barrera 1: filtro de correo]        falló
se lee y se cree      →  [barrera 2: verificación de dominio] no existía
se entrega el código  →  [barrera 3: regla de no compartir]   no existía
se transfiere el saldo→  [barrera 4: límite diario]           no configurado
se detecta tarde      →  [barrera 5: notificación]            desactivada
```

Culpar a la persona por la tercera barrera ignora que había cinco, y que **cuatro de las cinco se configuran una sola vez**. Ese es el valor del análisis: mueve la solución desde "ser más cuidadoso" —que no es un control— hacia controles concretos.

📖 Desarrollo

1. Reconstruir la cronología

El análisis empieza por una cronología con horas, no por una explicación. El formato siguiente es el que hace visibles los huecos.

```
formato de línea de tiempo

hora     evento                                  evidencia
22:12    llega mensaje de "verificación"         captura del correo
22:14    se abre el enlace                       historial del navegador
22:18    se ingresan credenciales                —
22:20    llega código al teléfono                captura del mensaje
22:22    se ingresa el código en el sitio falso  —
22:38    transferencia de 780 000                notificación
22:40    llega la notificación                   captura
22:41    bloqueo                                 registro del caso
```

Dos métricas se leen de inmediato:

```
tiempo de compromiso  22:12 → 22:38 = 26 minutos
tiempo de detección   22:38 → 22:40 = 2 minutos
tiempo de contención  22:40 → 22:41 = 1 minuto
```

Un tiempo de detección de 2 minutos indica que la capa 2 funcionó. Un tiempo de compromiso de 26 minutos indica que hubo margen: entre las 22:14 y las 22:22 existieron al menos tres oportunidades de detener la cadena.

2. Los cinco porqués

Preguntar por qué cinco veces seguidas lleva de la causa inmediata a la raíz, y suele detenerse antes de tiempo. El ejemplo siguiente lo recorre entero.

```
¿por qué se transfirió el dinero?
  porque el atacante inició sesión en la banca en línea
¿por qué pudo iniciar sesión?
  porque obtuvo usuario, clave y código de verificación
¿por qué obtuvo el código?
  porque la víctima lo ingresó en un sitio falso
¿por qué lo ingresó?
  porque creyó que el sitio era del banco
¿por qué lo creyó?
  porque nunca verificó el dominio, y no tenía el hábito de hacerlo
      ← CAUSA RAÍZ
```

El resultado es accionable: la causa raíz no es "fue descuidado" sino **"no existía un procedimiento de verificación de dominio ni un factor que lo hiciera innecesario"**. De ahí salen dos controles concretos: aprender el método de la clase 2, e implantar un factor resistente al phishing que hace irrelevante la verificación manual.

3. Causa raíz, causa inmediata y factores

Las tres categorías se confunden y llevan a controles distintos. La tabla las separa con un ejemplo de cada una.

Tipo	Ejemplo del caso	Qué produce si se ataca
Causa inmediata	Ingresó el código	"Ser más cuidadoso": sin efecto medible
Causa raíz	No hay verificación de dominio ni factor resistente	Elimina la clase completa de ataques
Factor contribuyente	Domingo 22:12, cansancio	No se elimina; se compensa con controles automáticos
Factor contribuyente	Sin límite diario configurado	Se elimina en 2 minutos
Factor contribuyente	Correo del banco igual al correo público	Se elimina separando cuentas

La distinción es práctica: **los factores contribuyentes suelen ser los más fáciles de eliminar** y reducen el daño incluso cuando la causa raíz persiste.

4. Diseñar controles sobre la causa raíz

Un control sobre la causa inmediata evita la repetición exacta y nada más. La tabla contrasta ambos diseños sobre el mismo incidente.

```
control 1  llave de seguridad física en correo y banca (donde esté disponible)
           → elimina la clase de ataque, no solo este caso
control 2  regla escrita: ningún código se entrega por ningún canal
           → verificable: se puede recitar
control 3  límite diario ajustado a la operación habitual
           → acota el daño si 1 y 2 fallan
control 4  notificación instantánea de todo monto
           → mantiene el tiempo de detección bajo
control 5  correo dedicado a banca, distinto del público
           → reduce la superficie de llegada de mensajes falsos
```

Cada control se evalúa con dos preguntas: **¿elimina la clase de ataque o solo este caso?** y **¿funciona sin atención humana?**. Los controles que dependen de recordar algo en el momento equivocado fallan exactamente cuando se necesitan.

5. Retrospectiva sin culpa

El análisis solo funciona si se puede decir lo que pasó, y eso exige separar el análisis de la responsabilidad. Los criterios siguientes lo consiguen.

```
ESTRUCTURA

1. QUÉ OCURRIÓ        cronología con evidencia, sin adjetivos
2. IMPACTO            pérdida, tiempo, efectos secundarios
3. QUÉ FUNCIONÓ       barreras que sí operaron (importante: hay que nombrarlas)
4. QUÉ FALLÓ          barreras ausentes o inefectivas
5. CAUSA RAÍZ         resultado de los cinco porqués
6. ACCIONES           control, responsable, fecha, cómo se verifica
7. SEGUIMIENTO        fecha de revisión de que las acciones se ejecutaron
```

La sección 3 es la que más se omite y la que hace utilizable el documento: si el análisis solo lista fallas, la conclusión implícita es "todo estuvo mal", lo que no orienta. Nombrar lo que funcionó —el límite diario que evitó 1 200 000 adicionales— indica qué controles conservar y replicar.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo analiza un incidente completo desde la cronología hasta el control diseñado. Conviene seguir los cinco porqués sin saltárselos: la causa raíz aparece en el cuarto o el quinto, y detenerse antes es el error más común del método.

Situación. Analiza un incidente distinto: durante ocho meses se cobró a Paula un seguro no contratado (caso de la clase 9). No hubo fraude externo; hubo un fallo de control propio y ajeno.

Paso 1 — cronología.

```
04-12  firma del crédito; el ejecutivo menciona seguro "opcional"
05-01  primer cobro de 9 200 en la cuota
05-02 a 05-08  siete cobros más
12-03  primer reclamo telefónico (sin número de caso)
04-05  segundo reclamo telefónico
18-06  tercer reclamo telefónico
05-08  reclamo escrito formal
```

Paso 2 — métricas.

```
tiempo de detección  05-01 → 12-03 = 66 días
tiempo de escalamiento correcto  12-03 → 05-08 = 146 días
costo del retraso  8 cobros × 9 200 = 73 600
```

Paso 3 — cinco porqués.

```
¿por qué se cobró el seguro?
  porque estaba incorporado al crédito sin figurar en el contrato
¿por qué no se detectó al primer cobro?
  porque no se revisó el detalle de la cuota, solo el monto total
¿por qué no se revisó el detalle?
  porque no existía el hábito de revisar la composición de las cuotas
¿por qué el reclamo no avanzó en 5 meses?
  porque se hizo por teléfono, sin número de caso ni fundamento escrito
¿por qué se reclamó así?
  porque no se conocía la estructura de un reclamo eficaz
      ← DOS CAUSAS RAÍZ: falta de revisión y falta de método de reclamo
```

Paso 4 — qué funcionó y qué falló.

	Elemento
Funcionó	Paula conservó el contrato, la hoja resumen y los estados de cuenta
Funcionó	Detectó la discrepancia al comparar contrato y cuota
Falló	No revisó la composición de la cuota durante 66 días
Falló	Reclamó por un canal sin trazabilidad
Falló	El control de la entidad permitió un cobro sin respaldo contractual

Paso 5 — acciones correctivas.

Control	**Verificación**	**Fecha**
Revisar la composición de cada cuota el mes 1 de todo crédito nuevo	Registro en el portafolio	Inmediato
Revisión trimestral de cargos recurrentes en todos los productos	Lista de cargos verificada	Trimestral
Todo reclamo por escrito con los siete apartados (clase 9)	Número de caso obtenido	Inmediato
Conservar hoja resumen y contrato de todo producto	Carpeta de portafolio	Inmediato

Paso 6 — la lección transferible. El control más valioso no es el que evita este cobro específico, sino el que **detecta cualquier cargo no contratado en el primer mes**. Una revisión de la composición de la cuota, una vez, al mes siguiente de contratar, habría reducido el perjuicio de 73 600 a 9 200 y el proceso de 7 meses a semanas.

Interpreta: los incidentes sin atacante también tienen causa raíz y controles. Y la métrica que importa no es "cuánto se perdió" sino **"cuánto tiempo pasó hasta detectarlo"**, porque ese tiempo es lo que un control puede reducir.

🏦 Del cliente al banco

La persona analiza su incidente y el banco analiza patrones agregados de miles. La tabla enfrenta las dos lecturas, y la segunda es la que reaparece en la Parte 11 como riesgo operacional.

Vista personal	Equivalente institucional	Parte
Cronología del incidente	Línea de tiempo del análisis forense	11, clase 15
Cinco porqués	Análisis de causa raíz obligatorio	11, clase 15
Retrospectiva sin culpa	Cultura de reporte de eventos operacionales	11, clase 7
Acciones con responsable y fecha	Plan de acción de auditoría	12, clase 13
Barreras que funcionaron	Efectividad de controles medida	12, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar un incidente sintético y proponer controles sobre la causa raíz. La trampa del ejercicio es que la causa inmediata es evidente y la raíz está dos niveles más abajo.

En `labs/lab-06.md`, sección de incidentes:

1. Reconstruye la cronología de un incidente propio o documentado, con evidencia.
2. Calcula tiempo de compromiso, de detección y de contención.
3. Aplica los cinco porqués hasta llegar a la causa raíz.
4. Redacta la retrospectiva completa con acciones verificables y fecha de seguimiento.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen incidentes que se repiten después de haberlos corregido. La causa es siempre la misma: se corrigió la causa inmediata.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La conclusión es "hay que tener más cuidado"	Se quedó en la causa inmediata	Aplica los cinco porqués hasta una causa accionable.
El análisis busca culpables	Retrospectiva con culpa	Centra el análisis en las barreras, no en la persona.
No se nombra lo que funcionó	Sesgo hacia el error	Lista las barreras efectivas: indican qué conservar.
Las acciones no tienen fecha	No son verificables	Cada acción con responsable, fecha y verificación.
El mismo incidente se repite	No se atacó la causa raíz	Evalúa si el control elimina la clase de ataque.
No se mide el tiempo de detección	Se mide solo la pérdida	El tiempo es lo que un control puede reducir.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un incidente no tiene una causa sino una cadena de barreras?
2. Aplica los cinco porqués a un incidente y señala dónde está la causa raíz.
3. ¿Qué dos preguntas evalúan la calidad de un control propuesto?
4. ¿Por qué la sección "qué funcionó" es indispensable en una retrospectiva?
5. ¿Qué métrica importa más que la pérdida y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-13/`:

- la cronología del incidente con evidencia y las tres métricas de tiempo;
- el análisis de los cinco porqués con la causa raíz identificada;
- la tabla de barreras que funcionaron y que fallaron;
- la retrospectiva completa con acciones, responsables, fechas y verificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. Ashgate. Modelo de barreras y análisis de causa raíz.
- Dekker, S. (2014). *The Field Guide to Understanding Human Error* (3.ª ed.). CRC Press. Retrospectivas sin culpa y factores contribuyentes.
- NIST (2012). *SP 800-61 Rev. 2: Computer Security Incident Handling Guide*. Fases de análisis y lecciones aprendidas.
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Análisis posterior al incidente.
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). *Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Registro y análisis de eventos operacionales. https://www.bis.org/publ/bcbs195.htm
- Verificación local: revisa si tu país exige reportar incidentes de seguridad que afecten datos personales y en qué plazo.

Clase 14 · Proyecto: protocolo personal de seguridad

🎯 Propósito

Producir el documento operativo que integra las trece clases de la parte: un protocolo personal de seguridad financiera que sirva bajo presión, que sea verificable y que se mantenga vigente. No es un resumen de buenas prácticas: es un procedimiento con controles configurados, evidencia de verificación y fechas de revisión.

Esta clase cierra la parte y la etapa entera. Reúne las trece anteriores en un documento que se puede ejecutar bajo presión, y añade la única prueba que vale: el simulacro. Un protocolo que no se ha ensayado nunca no se sabe si funciona, y el momento del incidente es el peor para descubrirlo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Redactar** un protocolo personal con sus seis secciones.
2. **Verificar** cada control con evidencia, no con declaración.
3. **Probar** el protocolo mediante un simulacro documentado.
4. **Dimensionar** tu pérdida máxima antes y después de las medidas.
5. **Mantener** el protocolo vigente con un calendario de revisión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los seis términos son de diseño del protocolo. La **accesibilidad bajo presión** es el criterio que descarta la mayoría de los diseños bonitos: un protocolo guardado en el gestor de contraseñas no sirve si lo que está comprometido es el acceso al gestor.

Concepto	Comprensión verificable
`protocolo`	Documento de procedimiento, no de recomendaciones. Se ejecuta, no se consulta.
`control verificado`	Control cuya configuración fue comprobada, con evidencia archivada.
`simulacro`	Ejecución de prueba del protocolo sin incidente real. Revela lo que falta.
`accesibilidad bajo presión`	El protocolo debe estar disponible sin internet, sin la aplicación y sin el teléfono comprometido.
`vigencia`	Los teléfonos, canales y plazos cambian. Un protocolo desactualizado falla.
`pérdida máxima residual`	Lo que aún podrías perder tras aplicar todos los controles. Debe ser un número conocido.

🧠 Modelo mental

Un protocolo se juzga por una sola pregunta:

```
¿podría ejecutarlo una persona alterada, un domingo a las 23:00,
 sin acceso a su teléfono habitual?
```

Si la respuesta es no, el documento es un resumen de buenas intenciones. Todo el diseño —formato, ubicación, nivel de detalle— responde a esa pregunta.

📖 Desarrollo

1. Las seis secciones

El protocolo tiene seis secciones y ninguna es opcional. La tabla las recoge con lo que debe contener cada una.

#	Sección	Contenido
1	Inventario	Productos, instituciones, cupos, saldos típicos, contactos oficiales
2	Controles	Cada control con su estado, evidencia y fecha de verificación
3	Pérdida máxima	Cálculo antes y después, con el residual declarado
4	Protocolo de respuesta	Procedimiento cronometrado por fases (clase 12)
5	Evidencia y plantillas	Modelos de desconocimiento, reclamo y solicitud de expediente
6	Calendario	Revisiones periódicas con qué se verifica en cada una

2. Sección 1 — inventario

El inventario es la base de todo lo demás y es la parte que más tiempo cuesta. El formato siguiente lo hace utilizable en un incidente.

```
INSTITUCIÓN        PRODUCTO           CUPO/SALDO   BLOQUEO 24/7     CANAL DE RECLAMO
Banco A            Cuenta corriente   ~900 000     600 123 4567     app / sucursal
Banco A            Tarjeta crédito    1 500 000    600 123 4567     app
Banco B            Cuenta ahorro      4 200 000    600 987 6543     app
Emisor C           Tarjeta            0 (cerrada)  —                —
Registro deudas    Informe            —            —                sitio oficial
```

Requisito: los teléfonos deben estar **verificados llamando**, no copiados de un sitio. Y el documento debe existir en un formato accesible sin el teléfono principal: impreso o en un segundo dispositivo.

3. Sección 2 — controles con evidencia

Un control declarado no es un control. Esta sección exige evidencia de que cada uno está efectivamente activo, con la fecha de la última comprobación.

Control	Estado	Evidencia	Verificado
Factor resistente al phishing en correo	Activo	Captura de llaves registradas	2026-08-05
Segundo factor en banca	Activo	Captura de configuración	2026-08-05
Límite diario de transferencia: 400 000	Activo	Captura	2026-08-05
Compras internacionales	Deshabilitadas	Captura	2026-08-05
Notificación de todo monto	Activo	Alerta de prueba recibida	2026-08-05
Cupos reducidos	1 500 000 (antes 6 800 000)	Certificado del emisor	2026-07-28
Correo dedicado a banca	Activo	—	2026-08-01
Clave con operador de telefonía	Activa	Número de caso	2026-08-02
Gestor de contraseñas	Activo, con segundo factor	—	2026-08-03
Alerta de consulta de historial	Activa	Confirmación del servicio	2026-08-04

La columna "Evidencia" es lo que distingue este documento de una lista de buenos propósitos. Un control declarado y no verificado tiene una probabilidad alta de estar mal configurado.

4. Sección 3 — pérdida máxima

La pérdida máxima se calcula y se escribe, porque es la cifra que justifica el esfuerzo de todo lo demás y la que indica qué falta reducir.

```
ANTES
  saldo en cuenta operativa          4 200 000
  límite diario                      sin límite → todo el saldo
  cupos de crédito                   6 800 000
  contratación a mi nombre           sin bloqueo
  PÉRDIDA MÁXIMA ESTIMADA           11 000 000 + contrataciones

DESPUÉS
  saldo en cuenta operativa            900 000
  límite diario                        400 000
  cupos de crédito                   1 500 000
  contratación a mi nombre           alerta de consulta activa
  PÉRDIDA MÁXIMA RESIDUAL            2 400 000

REDUCCIÓN                            −78 %
```

El residual de 2 400 000 es información valiosa: es el número que Nicolás sabe que podría perder en el peor caso, y contra el que puede decidir si acepta ese riesgo o toma medidas adicionales.

5. Sección 6 — calendario de vigencia

Un protocolo caduca: cambian las cuentas, los dispositivos y los contactos. El calendario siguiente es el mínimo que lo mantiene vivo.

Frecuencia	Qué se revisa
Mensual	Cartolas de todos los productos; cargos recurrentes
Trimestral	Informe de deudas; sesiones activas; aplicaciones autorizadas
Semestral	Cupos y límites; comercios con tarjeta guardada; contactos oficiales
Anual	Simulacro completo; revisión de plazos legales; actualización del protocolo

6. El simulacro

El simulacro es la parte que valida el trabajo, y consiste en ejecutar el protocolo sin acceso a lo que se supone comprometido. Los pasos siguientes lo describen.

```
ESCENARIO: "recibo notificación de una transferencia no reconocida,
            son las 23:00 de un domingo y mi teléfono está sin batería"

pasos ejecutados (cronometrados)
  1. ¿dónde está el protocolo impreso?            → __ segundos
  2. ¿qué número llamo para bloquear?             → __ segundos
  3. ¿desde qué dispositivo cambio la clave?      → __ segundos
  4. ¿dónde están mis plantillas de reclamo?      → __ segundos
  5. ¿sé el plazo legal de desconocimiento?       → sí / no

hallazgos del simulacro
  ...
acciones correctivas
  ...
```

El simulacro casi siempre revela lo mismo: el protocolo estaba **solo en el teléfono**, los teléfonos no estaban verificados, y no había un segundo dispositivo definido para cambiar credenciales. Los tres hallazgos se corrigen en una hora y solo aparecen al probarlo.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre la construcción del protocolo completo y su primer simulacro. Conviene fijarse en lo que falla durante el simulacro: es siempre algo que en el papel parecía resuelto.

Situación de defensa. Presentas tu protocolo y el revisor pregunta: *"Tu pérdida máxima residual es 2 400 000. ¿Por qué no la reduces más? Podrías dejar 200 000 en la cuenta y cupo cero."*

Respuesta defendible.

1. **Porque un control que impide vivir se desactiva.** Un límite diario de 100 000 hace imposible pagar un arriendo o una compra normal, y la reacción previsible es desactivarlo justo cuando se necesita. Un control sostenible vale más que uno óptimo abandonado.
2. **Porque el residual está dimensionado contra un criterio.** 2 400 000 equivale a 1,6 meses de mi gasto esencial, y mi fondo de emergencia está en una institución distinta, con acceso separado. La pérdida máxima no compromete mi capacidad de operar mientras se resuelve el reclamo.
3. **Porque la reducción tiene retornos decrecientes.** Pasar de 11 000 000 a 2 400 000 costó una hora y ningún inconveniente. Pasar de 2 400 000 a 800 000 exigiría transferencias manuales frecuentes, con un costo de fricción diario para una reducción marginal del riesgo.

Contra-pregunta esperable: *"¿Y si el atacante accede al fondo de emergencia en la otra institución?"* Respuesta: son credenciales distintas, en un gestor distinto y con un correo distinto; comprometer ambas exige dos ataques independientes. Ese es exactamente el propósito de la separación.

Lo que este intercambio enseña: un protocolo se defiende mostrando que **cada control es sostenible** y que el riesgo residual fue una decisión consciente, no un olvido. Un riesgo residual nombrado y aceptado es gestión; uno desconocido es exposición.

🏦 Del cliente al banco

La persona escribe su protocolo y el banco tiene su plan de continuidad. La tabla enfrenta las dos lecturas, y muestra que la lógica es la misma a las dos escalas.

Tu protocolo	Equivalente institucional	Parte
Inventario de productos	Inventario de activos de información	11, clase 8
Controles con evidencia	Matriz de controles con pruebas de efectividad	12, clase 12
Pérdida máxima residual	Riesgo residual y apetito declarado	11, clase 12
Simulacro	Prueba de continuidad operacional	11, clase 14
Calendario de revisión	Ciclo de revisión de controles	12, clase 13

🧪 Práctica

Este proyecto es la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Redacta las seis secciones del protocolo.
2. Verifica cada control con evidencia archivada y fecha.
3. Calcula tu pérdida máxima antes y después, y declara el residual.
4. Ejecuta el simulacro, documenta los hallazgos y aplica las correcciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en el simulacro, que es exactamente para lo que sirve. Las causas están en un protocolo guardado donde no se puede alcanzar o con datos desactualizados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El protocolo no se puede usar en la emergencia	Existe solo en el teléfono	Guarda copia impresa y en un segundo dispositivo.
Los controles están declarados, no verificados	No se archivó evidencia	Adjunta captura o certificado con fecha.
El teléfono de bloqueo no responde	Se copió de una fuente no verificada	Verifica llamando antes de anotarlo.
El protocolo queda obsoleto	Sin calendario de revisión	Agenda las revisiones al escribirlo.
Se reducen los límites al mínimo y se desactivan	Control no sostenible	Ajusta al uso real, no al mínimo teórico.
No se conoce la pérdida residual	No se calculó	Dimensiónala y decide si la aceptas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la pregunta que juzga la calidad de un protocolo?
2. ¿Por qué un control declarado no equivale a un control verificado?
3. ¿Qué revela habitualmente un simulacro y cómo se corrige?
4. ¿Por qué un control demasiado restrictivo puede empeorar tu seguridad?
5. ¿Qué diferencia hay entre un riesgo residual aceptado y uno desconocido?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-04/clase-14/`:

- el protocolo completo con las seis secciones;
- la tabla de controles con evidencia y fecha de verificación de cada uno;
- el cálculo de pérdida máxima antes, después y el residual declarado;
- el registro del simulacro con hallazgos, correcciones y calendario de revisión.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2024). *Cybersecurity Framework 2.0*. National Institute of Standards and Technology. Estructura de perfil y de controles. https://www.nist.gov/cyberframework
- ISO/IEC (2022). *ISO/IEC 27002: Information security controls*. Catálogo de controles y su verificación.
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Preparación, prueba y mantenimiento de protocolos.
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Pruebas de escenarios y tolerancia a la disrupción.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Derechos y plazos ante operaciones no autorizadas.
- Verificación local: confirma los teléfonos y canales oficiales de bloqueo 24/7 de tus instituciones y los plazos legales de desconocimiento vigentes en tu país.

Etapa 2 — Analista

El salto del cliente al profesional. Al terminarla se interpretan estados financieros, se entiende de donde viene una tasa y se valora un instrumento.

Parte 5: Contabilidad financiera

Aquí empieza la Etapa 2 y con ella un cambio de perfil: hasta la Parte 4 el programa mira las finanzas desde quien las padece, y a partir de aquí las mira desde quien las analiza. La contabilidad es la primera herramienta de ese cambio porque es el idioma en que las empresas —y los bancos— cuentan lo que hicieron.

No es una parte de teneduría de libros. El objetivo no es aprender a registrar asientos sino a **leer un estado financiero con desconfianza**: saber qué criterios lo sostienen, dónde hay margen para gestionar el resultado y qué comprobación detecta que se usó ese margen.

El eje es la diferencia entre devengo y caja. Una empresa con utilidad puede quedarse sin dinero, y esa frase —que la clase 1 introduce y la clase 12 cuantifica— explica la mayoría de las quiebras de empresas rentables.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
1	Porcentajes, variaciones y valor del dinero en el tiempo
3	Qué hace una entidad financiera y de qué vive

Qué se aprende

1. **Clasificar** una partida en los cinco elementos aplicando el criterio de reconocimiento, no su nombre.
2. **Construir** los cuatro estados desde las operaciones y comprobar que cuadran entre sí.
3. **Detectar** reconocimiento agresivo de ingresos y deterioro no reconocido por sus señales.
4. **Medir** la calidad del resultado comparándolo con el flujo operativo, y explicar la brecha.
5. **Ajustar** estados con estimaciones distintas a una base común antes de compararlos.

Cómo se encadenan las 15 clases

Las quince clases construyen el edificio de abajo arriba y después lo auditan.

Las **clases 1 y 2** ponen las reglas: para quién se hace la contabilidad, bajo qué criterio se registra y qué restricción hace verificable el registro.

Las **clases 3 a 6** desarrollan los cinco elementos uno a uno. Cada una responde dos preguntas —cuándo entra en el balance y por cuánto— y en las dos hay criterio antes que aritmética.

Las **clases 7 a 9** son la mecánica del registro y su control. La 9 es la que más sorprende: un balance de comprobación cuadrado no significa que la contabilidad esté bien, y saber qué no detecta es el objetivo de la clase.

Las **clases 10 a 12** presentan los tres estados. El de flujo de efectivo va al final a propósito: es el que revela si la utilidad de los otros dos se convierte en dinero.

Las **clases 13 y 14** entran en lo que no sale de una transacción sino de una estimación, que es donde hay margen, y en las técnicas que hacen comparables dos empresas distintas. La **clase 15** reúne todo en un juego completo con sus notas y sus cuatro controles de coherencia.

Secuencia

1. Lenguaje contable
2. Ecuación contable
3. Activos
4. Pasivos
5. Patrimonio
6. Ingresos, costos y gastos
7. Registro de transacciones
8. Libro diario y mayor
9. Balance de comprobación
10. Estado de situación financiera
11. Estado de resultados
12. Estado de flujo de efectivo
13. Depreciaciones y provisiones
14. Análisis vertical y horizontal
15. Proyecto: estados financieros completos

Cómo se trabaja

Son **15 clases de 90 minutos** —22,5 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- El ciclo contable recorrido entero, de los documentos al balance de comprobación.
- Los cuatro estados construidos y conciliados entre sí.
- El análisis de calidad del resultado de tres ejercicios consecutivos.
- El juego completo del proyecto con sus notas mínimas.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Clase 01 · Lenguaje contable

🎯 Propósito

Aprender el idioma en que las empresas —y los bancos— describen su realidad económica. La contabilidad no es un trámite tributario: es un sistema de representación con reglas explícitas, y quien no lo lee depende de lo que otros le cuenten. Esta clase instala el vocabulario, el marco conceptual y los criterios que decidirán todo lo que sigue.

Aquí empieza la Etapa 2 y con ella el cambio de perfil: hasta la Parte 4 el programa mira las finanzas desde quien las padece, y a partir de aquí las mira desde quien las analiza. La contabilidad es la primera herramienta de ese cambio porque es el idioma en que las empresas —y los bancos— cuentan lo que hicieron, y sin él ningún estado financiero significa nada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** para qué existe la contabilidad y quiénes son sus usuarios.
2. **Distinguir** el criterio de devengo del criterio de caja, y sus consecuencias.
3. **Nombrar** los cinco elementos de los estados financieros con su definición formal.
4. **Aplicar** las características cualitativas de la información financiera útil.
5. **Identificar** el marco normativo aplicable y por qué importa cuál se usa.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los siete términos siguientes son las reglas del juego, no vocabulario. El **devengo** es el que hay que interiorizar antes que ninguno: la contabilidad registra cuando ocurre el hecho económico y no cuando se mueve el dinero, y esa sola diferencia explica por qué una empresa con utilidad puede quedarse sin caja.

Concepto	Comprensión verificable
`entidad que informa`	La unidad cuya situación se describe. Se separa del patrimonio de sus dueños: es el primer supuesto.
`devengo`	Los efectos se registran **cuando ocurren**, no cuando se cobra o paga. Es el criterio base.
`empresa en marcha`	Se supone que la entidad continuará operando. Si no, la valoración cambia por completo.
`elementos`	Activo, pasivo, patrimonio, ingreso y gasto. Todo asiento afecta al menos dos.
`reconocimiento`	Momento en que una partida entra a los estados financieros.
`medición`	Cuánto vale esa partida: costo histórico, valor razonable, costo amortizado, valor presente.
`materialidad`	Una omisión o error es material si podría influir en las decisiones de los usuarios.

🧠 Modelo mental

La contabilidad responde **dos preguntas distintas** con dos documentos distintos:

```
¿cómo estoy?      → estado de situación financiera (foto, a una fecha)
¿cómo me fue?     → estado de resultados (película, en un periodo)
```

Y una tercera pregunta que las conecta y que suele ser la más importante:

```
¿de dónde salió y a dónde fue el dinero? → estado de flujo de efectivo
```

Una empresa puede tener utilidad y no tener caja, o tener caja y estar perdiendo dinero. Los tres estados existen porque ninguno responde solo.

📖 Desarrollo

1. Para qué existe y para quién

La contabilidad no se hace para uno mismo: se hace para terceros que toman decisiones con ella. Saber quiénes son esos terceros explica por qué las reglas son las que son.

Usuario	Qué pregunta responde
Inversionista	¿Debo aportar capital? ¿Cuánto vale?
Acreedor / banco	¿Podrá pagar? ¿Con qué respaldo?
Administración	¿Estamos cumpliendo el plan?
Autoridad tributaria	¿Cuánto debe tributar?
Trabajadores	¿Es sostenible?
Regulador	¿Cumple los requisitos prudenciales?

La segunda fila es la que hace esta parte indispensable en un programa bancario: **un analista de crédito lee estados financieros todos los días** (Parte 9), y un banco publica los suyos bajo reglas específicas (Parte 15, clase 2).

2. Devengo frente a caja

Los dos criterios de registro producen números distintos sobre los mismos hechos, y los dos son correctos para su propósito. El contraste siguiente los enfrenta.

```
15-08  se vende mercadería por 3 000 000, con pago a 60 días
15-10  el cliente paga
```

Criterio	Cuándo se reconoce el ingreso
Devengo	**15-08**, cuando se transfiere el control del bien
Caja	15-10, cuando entra el dinero

Consecuencias prácticas del devengo:

```
· la utilidad del periodo puede no coincidir con la variación de caja
· una empresa puede quebrar con utilidades contables positivas
· por eso existe el estado de flujo de efectivo (clase 12)
```

El devengo es el criterio de los estados financieros de propósito general. La caja es la que paga las cuentas. Confundirlos produce el error que más empresas cierra: **crecer en ventas y morir de liquidez**.

3. Los cinco elementos

Todo lo que registra la contabilidad cae en cinco categorías y no hay una sexta. La tabla las define con el criterio que decide la clasificación.

Elemento	Definición operativa	Ejemplo
Activo	Recurso controlado por la entidad, del que se esperan beneficios económicos futuros	Caja, cuentas por cobrar, maquinaria
Pasivo	Obligación presente de transferir un recurso, surgida de hechos pasados	Proveedores, préstamos, provisiones
Patrimonio	Activo menos pasivo. Es residual: no se mide directamente	Capital, resultados acumulados
Ingreso	Aumento de activos o disminución de pasivos que aumenta el patrimonio, distinto de aportes de los dueños	Ventas, intereses ganados
Gasto	Disminución de activos o aumento de pasivos que reduce el patrimonio, distinto de distribuciones a los dueños	Sueldos, arriendo, depreciación

Dos precisiones que evitan errores frecuentes:

```
· el PATRIMONIO es residual: se calcula, no se mide. No es "el dinero de los dueños".
· los aportes y retiros de los dueños NO son ingresos ni gastos.
```

4. Características cualitativas

Fundamentales (sin ellas la información no es útil):

```
relevancia         capaz de influir en una decisión
representación fiel completa, neutral y libre de error
```

De mejora (aumentan la utilidad):

```
comparabilidad   permite comparar entre entidades y entre periodos
verificabilidad  observadores independientes llegarían a un acuerdo
oportunidad      disponible a tiempo para decidir
comprensibilidad presentada de forma clara
```

La **neutralidad** merece atención: la información no debe estar sesgada para producir un resultado predeterminado. Es la característica que más se tensiona cuando una empresa necesita mostrar cierto resultado para cumplir un covenant bancario, y es precisamente lo que un analista de crédito debe saber detectar.

5. Marcos normativos y por qué importa cuál

Dos empresas que aplican marcos distintos no son directamente comparables, y saber cuál aplica cada una es el primer dato que se comprueba. La tabla los sitúa.

Marco	Alcance	Base de medición predominante
NIIF plenas (IFRS)	Entidades de interés público; adoptadas en más de 140 países	Mixta: costo y valor razonable
NIIF para pymes	Entidades sin obligación pública de rendir cuentas	Predominantemente costo
US GAAP	Estados Unidos	Mixta, con reglas más detalladas
Normativa local o tributaria	Fines fiscales	Reglas fiscales, no económicas

El mismo hecho puede producir cifras distintas según el marco. Por eso todo estado financiero declara en su primera nota qué marco aplica, y por eso comparar dos empresas bajo marcos distintos sin ajustar es un error de análisis. Este programa usa el marco NIIF como referencia, señalando cuándo hay diferencias relevantes.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una pyme de servicios inicia operaciones. Durante enero ocurre lo siguiente:

```
1. los socios aportan 20 000 000 en efectivo
2. se compra un equipo en 6 000 000, pagando 2 000 000 y el resto a 90 días
3. se presta un servicio por 4 500 000, cobrado en marzo
4. se pagan sueldos de enero por 1 800 000
5. se recibe la factura de arriendo de enero por 700 000, pagadera en febrero
6. los socios retiran 500 000
```

Paso 1 — clasifica cada hecho por elemento afectado.

#	Elementos afectados	Devengo
1	Activo (+caja 20 000 000), Patrimonio (+capital)	Enero
2	Activo (+equipo 6 000 000, −caja 2 000 000), Pasivo (+4 000 000)	Enero
3	Activo (+cuentas por cobrar 4 500 000), Ingreso (+4 500 000)	**Enero**, no marzo
4	Activo (−caja 1 800 000), Gasto (+1 800 000)	Enero
5	Pasivo (+700 000), Gasto (+700 000)	**Enero**, aunque se pague en febrero
6	Activo (−caja 500 000), Patrimonio (−retiros)	Enero

Paso 2 — resultado del periodo (criterio de devengo).

```
ingresos      4 500 000
gastos        1 800 000 + 700 000 = 2 500 000
UTILIDAD      2 000 000
```

Paso 3 — variación de caja del periodo.

```
entradas   20 000 000
salidas    2 000 000 + 1 800 000 + 500 000 = 4 300 000
CAJA FINAL 15 700 000
```

Paso 4 — el contraste que define la clase.

```
utilidad del periodo        2 000 000
variación de caja operativa −1 800 000  (solo sueldos pagados, sin cobrar el servicio)
```

La empresa **ganó 2 000 000 y su operación consumió 1 800 000 de caja**. Ninguna de las dos cifras es falsa: describen cosas distintas. El ingreso de 4 500 000 se ganó en enero y se cobrará en marzo; el arriendo se debe y se pagará en febrero.

Paso 5 — verifica la ecuación contable (clase 2):

```
ACTIVO    caja 15 700 000 + cuentas por cobrar 4 500 000 + equipo 6 000 000 = 26 200 000
PASIVO    proveedores 4 000 000 + arriendo por pagar 700 000                =  4 700 000
PATRIMONIO capital 20 000 000 − retiros 500 000 + utilidad 2 000 000        = 21 500 000

26 200 000 = 4 700 000 + 21 500 000  ✔
```

Paso 6 — interpreta. Si el socio mira solo la utilidad, concluye que el negocio va bien. Si mira solo la caja, concluye que pierde dinero. La lectura correcta requiere ambas y una tercera pregunta: **¿cuándo se cobrarán los 4 500 000?** Esa pregunta es el capital de trabajo de la Parte 13, clase 2, y es la que un analista de crédito hace primero.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una empresa y el banco lee sus estados financieros para decidir un crédito. La tabla enfrenta las dos lecturas, y esa segunda columna es la que se desarrolla en toda la Parte 9.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
"Tengo utilidad"	¿La utilidad se convierte en caja?	9, clase 9
Ventas a crédito	Aumentan el riesgo de cobranza y el capital de trabajo	13, clase 2
Estados bajo marco local o tributario	Se ajustan antes de analizar	9, clase 9
Notas a los estados financieros	Suelen contener la información decisiva	9, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar hechos económicos por devengo y por caja sobre el mismo periodo. Los dos resultados difieren, y entender por qué difieren es lo que hace comprensible todo lo que viene después.

En `labs/lab-01.md`:

1. Clasifica veinte hechos económicos según los elementos que afectan.
2. Determina en qué periodo se devenga cada uno y justifica.
3. Calcula utilidad y variación de caja de un mes y explica la diferencia.
4. Identifica el marco normativo de dos estados financieros públicos reales.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase, casi todos vienen de haber mezclado el criterio de devengo con el de caja dentro del mismo estado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se registra el ingreso al cobrar	Criterio de caja aplicado bajo devengo	Reconoce cuando se transfiere el control.
El patrimonio se trata como "el dinero de los dueños"	Confusión conceptual	El patrimonio es residual: activo menos pasivo.
Los aportes se registran como ingreso	Elemento mal identificado	Aportes y retiros afectan patrimonio, no resultado.
Se comparan empresas de marcos distintos	Bases de medición diferentes	Verifica el marco en la nota 1 y ajusta.
Se concluye desde la utilidad sola	Falta la dimensión de caja	Lee los tres estados juntos.
Se omite una partida por ser "pequeña"	Materialidad mal aplicada	La materialidad se evalúa por su efecto en decisiones.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre devengo y caja y qué consecuencia práctica tiene?
2. Define los cinco elementos y explica por qué el patrimonio es residual.
3. ¿Por qué los aportes de los dueños no son ingresos?
4. Nombra las dos características fundamentales y por qué la neutralidad se tensiona.
5. ¿Por qué importa saber bajo qué marco normativo se prepararon unos estados financieros?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-01/`:

- la clasificación de veinte hechos por elemento y periodo de devengo;
- el cálculo comparado de utilidad y variación de caja de un mes;
- la verificación de la ecuación contable del caso;
- la identificación del marco normativo de dos estados financieros reales, con su nota de referencia.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation (2018). *Marco Conceptual para la Información Financiera*. Capítulos 1 a 5: objetivo, características cualitativas, elementos, reconocimiento y medición. https://www.ifrs.org/
- IFRS Foundation. *NIC 1 Presentación de Estados Financieros*. Estructura y supuestos de empresa en marcha y devengo.
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulos 1 y 2: marco conceptual y elementos.
- Horngren, C., Sundem, G. y Elliott, J. (2013). *Introduction to Financial Accounting* (11.ª ed.). Pearson. Capítulo 1: propósito y usuarios.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 1: qué información contienen y qué no contienen los estados financieros.
- Verificación local: identifica qué marco normativo rige en tu país para entidades de interés público y para pymes, y desde qué fecha.

Clase 02 · Ecuación contable

🎯 Propósito

Dominar la identidad que sostiene todo el sistema contable y que permite verificar cualquier registro sin conocer el detalle: **activo = pasivo + patrimonio**. Esta clase demuestra por qué la igualdad se mantiene siempre, cómo se extiende para incorporar el resultado, y cómo se usa para detectar errores en segundos.

La clase anterior estableció qué registra la contabilidad y bajo qué criterio. Esta introduce la restricción que hace que ese registro sea verificable: toda operación afecta al menos a dos cuentas y la ecuación sigue cuadrando. No es una convención de escritura, es un control de integridad.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Demostrar** por qué la ecuación se mantiene ante cualquier transacción.
2. **Extender** la ecuación para incorporar ingresos, gastos, aportes y retiros.
3. **Aplicar** la partida doble como consecuencia de la ecuación, no como regla memorizada.
4. **Detectar** errores de registro usando la ecuación como control.
5. **Interpretar** qué dice la estructura de la ecuación sobre el financiamiento de una entidad.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la ecuación y su mecánica; los tres últimos, lo que se lee en ella. El **origen y aplicación** es la lectura que más aclara: el lado derecho dice de dónde salió el dinero y el izquierdo en qué se puso, y esa lectura convierte el balance en una historia.

Concepto	Comprensión verificable
`ecuación contable`	`Activo = Pasivo + Patrimonio`. No es una convención: expresa que todo recurso tiene un origen.
`partida doble`	Todo hecho afecta al menos dos partidas de modo que la igualdad se conserve.
`ecuación ampliada`	`A = P + (Capital + Ingresos − Gastos − Retiros)`. Incorpora el resultado del periodo.
`origen y aplicación`	El pasivo y el patrimonio dicen **de dónde salió**; el activo dice **en qué está**.
`estructura de financiamiento`	Proporción entre pasivo y patrimonio. Define el apalancamiento (Parte 13, clase 5).
`control de cuadratura`	Verificación de que la igualdad se mantiene. Detecta errores, no todos.

🧠 Modelo mental

La ecuación dice algo simple y profundo:

```
todo lo que la entidad TIENE      =    todo lo que la entidad DEBE
                                        + lo que corresponde a los dueños

ACTIVO                            =    PASIVO + PATRIMONIO
 en qué está el dinero                   de dónde vino el dinero
```

No puede haber un recurso sin origen. Por eso la igualdad no se "mantiene": es imposible que se rompa si el registro es correcto, y cuando se rompe, hay un error.

📖 Desarrollo

1. La ecuación básica y su lógica

La ecuación no es una fórmula que haya que memorizar: es una identidad que se cumple por construcción. El esquema siguiente muestra por qué.

```
Activo = Pasivo + Patrimonio
```

Reordenada, se lee de otra forma igualmente útil:

```
Patrimonio = Activo − Pasivo
```

Esta segunda forma es la definición operativa del patrimonio: **lo que quedaría para los dueños si se liquidaran todos los activos y se pagaran todas las deudas**. Es exactamente el patrimonio neto personal de la Parte 2, clase 9, aplicado a una entidad.

2. Por qué se mantiene siempre

Cualquier transacción produce uno de estos cuatro efectos:

Tipo	Efecto	Ejemplo
A	Activo + / Activo −	Se cobra una cuenta por cobrar: caja sube, cuentas por cobrar baja
B	Activo + / Pasivo +	Se compra a crédito: existencias sube, proveedores sube
C	Activo + / Patrimonio +	Aporte de capital: caja sube, capital sube
D	Pasivo − / Activo −	Se paga a un proveedor: proveedores baja, caja baja

En los cuatro casos la igualdad se conserva por construcción:

```
tipo A  ambos cambios en el mismo lado, se compensan
tipo B  ambos lados suben lo mismo
tipo C  ambos lados suben lo mismo
tipo D  ambos lados bajan lo mismo
```

No existe una transacción que rompa la igualdad. **Si se rompe, no es un hecho económico raro: es un error de registro.**

3. La ecuación ampliada

El resultado del periodo es un movimiento del patrimonio. Desagregándolo:

```
Activo = Pasivo + Capital + Ingresos − Gastos − Retiros

o bien, reagrupando:

Activo + Gastos + Retiros = Pasivo + Capital + Ingresos
```

La segunda forma es útil porque **todos los términos son positivos**, y explica la lógica del cargo y el abono:

Aumenta con cargo (debe)	Aumenta con abono (haber)
Activo	Pasivo
Gasto	Patrimonio
Retiros	Ingreso

Esta tabla no hay que memorizarla: se **deduce** de la ecuación ampliada. Lo que está a la izquierda aumenta con cargo; lo que está a la derecha, con abono.

4. La ecuación como control

Cuatro comprobaciones que se hacen en segundos:

```
1. ¿A = P + PN al cierre?                    → si no, hay error
2. ¿ΔA = ΔP + ΔPN entre dos fechas?           → si no, falta una transacción
3. ¿PN final = PN inicial + resultado + aportes − retiros?  → conecta los estados
4. ¿la suma de cargos = suma de abonos?       → clase 9, balance de comprobación
```

Lo que la ecuación **no** detecta: una transacción omitida por completo, una registrada dos veces íntegramente, o una imputada a la cuenta equivocada dentro del mismo elemento. Por eso el control de cuadratura es necesario y no suficiente.

5. Qué dice la estructura

La proporción entre pasivo y patrimonio dice cómo se financia la empresa y cuánto margen tiene ante una pérdida. La tabla recoge las lecturas habituales.

```
Empresa A   activo 100  pasivo 20   patrimonio 80    → apalancamiento 0,25
Empresa B   activo 100  pasivo 75   patrimonio 25    → apalancamiento 3,00
```

Ambas controlan los mismos 100 de recursos. La diferencia es **quién los financió** y, por lo tanto, quién asume el riesgo:

	Empresa A	Empresa B
Si los activos caen 20 %	Patrimonio 60, sigue solvente	Patrimonio 5, casi insolvente
Si los activos caen 30 %	Patrimonio 50	**Patrimonio −5: insolvente**
Rentabilidad sobre patrimonio si el activo rinde 10 %	12,5 %*	40,0 %*

*Antes de considerar el costo de la deuda.

El apalancamiento amplifica en ambas direcciones. En un banco, esta estructura es el corazón del negocio y de su regulación: la Parte 12, clase 1, muestra por qué existe un requerimiento mínimo de capital.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Sigue la misma pyme de la clase 1 durante febrero:

```
1. se cobran 2 000 000 de la cuenta por cobrar de enero
2. se paga el arriendo de enero (700 000) y se devenga el de febrero (700 000)
3. se compran insumos por 900 000 a crédito
4. se presta un servicio por 3 200 000, cobrado 1 200 000 al contado
5. se pagan sueldos de febrero por 1 800 000
6. se paga la mitad de la deuda por el equipo: 2 000 000
```

Saldos al inicio de febrero (de la clase 1):

```
ACTIVO      caja 15 700 000 · cuentas por cobrar 4 500 000 · equipo 6 000 000  = 26 200 000
PASIVO      proveedores equipo 4 000 000 · arriendo por pagar 700 000          =  4 700 000
PATRIMONIO  capital 20 000 000 − retiros 500 000 + resultados 2 000 000        = 21 500 000
```

Paso 1 — registra cada hecho como efecto sobre la ecuación.

#	Activo	Pasivo	Patrimonio
1	+2 000 000 caja, −2 000 000 CxC	—	—
2	−700 000 caja	−700 000 arriendo por pagar, +700 000 nuevo	−700 000 (gasto feb)
3	+900 000 insumos	+900 000 proveedores	—
4	+1 200 000 caja, +2 000 000 CxC	—	+3 200 000 (ingreso)
5	−1 800 000 caja	—	−1 800 000 (gasto)
6	−2 000 000 caja	−2 000 000 proveedores equipo	—

Paso 2 — saldos al cierre de febrero.

```
CAJA          15 700 000 + 2 000 000 − 700 000 + 1 200 000 − 1 800 000 − 2 000 000 = 14 400 000
CxC            4 500 000 − 2 000 000 + 2 000 000                                    =  4 500 000
INSUMOS                                                                             =    900 000
EQUIPO                                                                              =  6 000 000
ACTIVO TOTAL                                                                        = 25 800 000

PROVEEDORES EQUIPO   4 000 000 − 2 000 000 = 2 000 000
ARRIENDO POR PAGAR   700 000 − 700 000 + 700 000 =   700 000
PROVEEDORES INSUMOS                               =   900 000
PASIVO TOTAL                                      = 3 600 000

PATRIMONIO   21 500 000 + 3 200 000 − 700 000 − 1 800 000 = 22 200 000
```

Paso 3 — verifica la ecuación.

```
25 800 000 = 3 600 000 + 22 200 000   ✔
```

Paso 4 — verifica la variación (control 2).

```
ΔA = 25 800 000 − 26 200 000 = −400 000
ΔP = 3 600 000 − 4 700 000   = −1 100 000
ΔPN = 22 200 000 − 21 500 000 = +700 000

−400 000 = −1 100 000 + 700 000   ✔
```

Paso 5 — verifica la conexión con el resultado (control 3).

```
resultado de febrero = 3 200 000 − 700 000 − 1 800 000 = +700 000
PN final = PN inicial + resultado = 21 500 000 + 700 000 = 22 200 000  ✔
```

Paso 6 — interpreta la estructura.

```
apalancamiento = 3 600 000 / 22 200 000 = 0,16
caja / pasivo total = 14 400 000 / 3 600 000 = 4,0 veces
```

La empresa está poco endeudada y con amplia liquidez. Pero hay una señal que la ecuación por sí sola no muestra y que exige atención: **las cuentas por cobrar se mantienen en 4 500 000 pese a haber cobrado 2 000 000**, porque se generaron otros 2 000 000. Si esa tendencia continúa, el crecimiento de las ventas consumirá caja de forma sostenida. Ese fenómeno es el capital de trabajo de la Parte 13, clase 2.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un balance y el banco ve estructura de financiamiento y capacidad de absorber pérdidas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
Ecuación cuadrada	Requisito mínimo; no acredita calidad	9, clase 9
Alto patrimonio relativo	Mayor colchón ante pérdidas	9, clase 9
Alto apalancamiento	Mayor rentabilidad y mayor riesgo	13, clase 5
Patrimonio negativo	Insolvencia contable; causal de alerta	9, clase 14
Estructura del propio banco	Capital regulatorio mínimo exigido	12, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide registrar operaciones y comprobar que la ecuación cuadra en cada paso. El ejercicio incluye operaciones que parecen afectar a un solo lado: descubrir la segunda cuenta es el objetivo.

En `labs/lab-01.md`, sección de ecuación:

1. Registra quince transacciones como efectos sobre la ecuación y verifica la igualdad en cada paso.
2. Aplica los cuatro controles de cuadratura a un caso completo.
3. Construye dos empresas con el mismo activo y distinto apalancamiento, y compara su resistencia a una caída del activo.
4. Deduce la tabla de cargo y abono desde la ecuación ampliada, sin memorizarla.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a ecuaciones que no cuadran o que cuadran ocultando un error. La causa de las segundas es siempre la misma: dos errores compensados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La ecuación no cuadra	Falta un lado del registro	Toda transacción afecta al menos dos partidas.
Se memoriza la tabla de cargo y abono	No se dedujo de la ecuación	Deriva la tabla desde la ecuación ampliada.
Cuadra pero el resultado es incorrecto	Error dentro del mismo elemento	El control de cuadratura es necesario, no suficiente.
Se registra un aporte como ingreso	Elemento equivocado	Aportes afectan patrimonio directamente.
El patrimonio final no coincide con el resultado	Se omitieron aportes o retiros	Aplica el control 3 de conexión.
Se concluye solvencia por cuadrar	Confusión entre control y análisis	Cuadrar no dice nada sobre la salud financiera.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la ecuación contable no puede romperse si el registro es correcto?
2. Escribe la ecuación ampliada y deduce de ella qué aumenta con cargo.
3. ¿Qué tipos de error **no** detecta el control de cuadratura?
4. Dos empresas tienen el mismo activo y distinto apalancamiento. ¿Cuál resiste mejor una caída del 25 % en sus activos?
5. ¿Cómo se conecta el patrimonio final con el resultado del periodo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-02/`:

- el registro de quince transacciones con verificación de la ecuación en cada paso;
- los cuatro controles de cuadratura aplicados a un caso completo;
- la comparación de resistencia entre dos estructuras de financiamiento;
- la deducción escrita de la tabla de cargo y abono desde la ecuación ampliada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation (2018). *Marco Conceptual para la Información Financiera*, capítulo 4: definiciones de activo, pasivo y patrimonio. https://www.ifrs.org/
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulo 3: el sistema contable y la partida doble.
- Horngren, C., Sundem, G. y Elliott, J. (2013). *Introduction to Financial Accounting* (11.ª ed.). Pearson. Capítulo 2: ecuación contable y análisis de transacciones.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: relaciones entre los estados financieros.
- Modigliani, F. y Miller, M. (1958). "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment". *American Economic Review*. Efecto de la estructura de financiamiento.
- Verificación local: revisa el formato de presentación del estado de situación financiera exigido por el supervisor de tu país para entidades reguladas.

Clase 03 · Activos

🎯 Propósito

Entender qué puede figurar como activo y qué no, cómo se clasifica y —sobre todo— cómo se **mide**, porque de la medición depende buena parte del patrimonio que un estado financiero muestra. Esta clase enseña a leer críticamente el activo de una empresa, que es exactamente lo que hace un analista de crédito antes de aprobar una operación.

Con la ecuación planteada, las cuatro clases siguientes desarrollan sus elementos uno a uno. Esta empieza por el izquierdo, y su punto central es que no todo lo que una empresa usa es un activo suyo, ni todo activo vale lo que dice el balance. Las dos cosas dependen de criterios que se pueden comprobar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** la definición de activo para decidir si una partida califica.
2. **Clasificar** activos en corrientes y no corrientes con el criterio correcto.
3. **Distinguir** las bases de medición y su efecto sobre el patrimonio.
4. **Evaluar** la calidad de un activo: cuán probable es que produzca caja.
5. **Detectar** las partidas del activo que suelen esconder problemas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

El primer término decide si algo entra en el balance y los seis siguientes deciden por cuánto. El **control** es el criterio de reconocimiento: no es la propiedad jurídica sino la capacidad de obtener los beneficios y de impedir que otros lo hagan, y por eso un bien arrendado puede ser un activo del arrendatario.

Concepto	Comprensión verificable
`control`	Capacidad de dirigir el uso y obtener los beneficios. Es el criterio, no la propiedad jurídica.
`activo corriente`	Se espera realizar, vender o consumir en el ciclo normal de operación o dentro de 12 meses.
`costo histórico`	Lo que se pagó. Objetivo y verificable; puede alejarse del valor actual.
`valor razonable`	Precio que se recibiría en una transacción ordenada entre participantes de mercado.
`costo amortizado`	Costo inicial ajustado por amortizaciones y deterioro, usando la tasa efectiva.
`deterioro`	Reducción del valor cuando el importe recuperable es menor al registrado.
`calidad del activo`	Probabilidad y plazo de que se convierta en caja. No aparece en el balance: se analiza.

🧠 Modelo mental

Un activo es una **promesa de caja futura**, y las promesas difieren mucho en credibilidad:

```
caja                    caja hoy, certeza total
cuentas por cobrar      caja probable, en 30–90 días, sujeta a incobrabilidad
existencias             caja si se venden, a un precio incierto
propiedades y equipos   caja solo si se venden, o vía uso productivo
intangibles y plusvalía caja muy incierta, medición basada en supuestos
```

Un balance ordena los activos aproximadamente en ese orden. **Leer el balance de arriba hacia abajo es leer de mayor a menor certeza.**

📖 Desarrollo

1. Cuándo una partida califica como activo

Un activo se reconoce cuando cumple condiciones concretas, y muchas cosas valiosas no las cumplen. La lista recoge esas condiciones.

```
1. ¿hay un recurso? (algo con potencial de producir beneficios)
2. ¿la entidad lo CONTROLA? (dirige su uso y obtiene los beneficios)
3. ¿surge de un hecho pasado?
```

Casos que fallan alguna prueba:

Caso	¿Activo?	Motivo
Equipo arrendado bajo un contrato que transfiere el control del uso	**Sí**	Se controla el derecho de uso (NIIF 16)
Personal calificado de la empresa	No	No se controla a las personas
Un pedido de un cliente aún no ejecutado	No	No hay hecho pasado que genere el recurso
Marca desarrollada internamente	Habitualmente **no**	No cumple criterios de reconocimiento
Marca adquirida en una combinación de negocios	Sí	Hay transacción y medición fiable
Gasto de publicidad ya realizado	No	Se reconoce como gasto

La fila de la marca es una de las asimetrías más relevantes: **una empresa puede tener una marca muy valiosa que no figura en su balance**, si la desarrolló ella misma. Eso implica que el patrimonio contable puede subestimar significativamente el valor económico.

2. Clasificación corriente y no corriente

La separación entre corriente y no corriente no es de tamaño sino de horizonte de realización, y de ella dependen los indicadores de liquidez. La tabla la explica.

```
CORRIENTE si:
  · se espera realizar en el ciclo normal de operación, o
  · se mantiene para negociar, o
  · se espera realizar dentro de 12 meses, o
  · es efectivo o equivalente sin restricciones
NO CORRIENTE: todo lo demás
```

El **ciclo normal de operación** puede superar los 12 meses: una viña o una constructora tienen ciclos largos, y sus existencias son corrientes aunque tarden dos años en realizarse. Aplicar los 12 meses mecánicamente distorsiona la lectura de esas industrias.

3. Bases de medición y su efecto

El mismo activo puede figurar por importes muy distintos según la base de medición, y todas son legítimas. La tabla las enfrenta con su efecto sobre el resultado.

Base	Se usa en	Ventaja	Riesgo
Costo histórico	Propiedades, planta y equipo (modelo del costo), existencias	Verificable	Se aleja del valor actual
Valor razonable	Instrumentos financieros de negociación, propiedades de inversión	Actual	Subjetivo si no hay mercado
Costo amortizado	Créditos, bonos mantenidos	Refleja el rendimiento efectivo	Requiere estimar deterioro
Valor neto realizable	Existencias deterioradas	Prudente	Requiere estimación
Valor presente	Provisiones, arrendamientos	Reconoce el valor del tiempo	Depende de la tasa elegida

La elección de base **no es neutral**: una propiedad medida a costo histórico en un mercado que subió 30 % muestra un patrimonio menor que la misma medida a valor razonable. Ninguna de las dos miente; responden preguntas distintas.

4. Deterioro: cuando el activo vale menos

Cuando un activo deja de poder generar lo que se esperaba, la norma exige reconocerlo. El procedimiento siguiente lo determina.

```
importe recuperable = mayor entre (valor razonable menos costos de venta) y (valor en uso)

si importe recuperable < valor en libros → se reconoce PÉRDIDA POR DETERIORO
```

Ejemplo:

```
maquinaria en libros                    18 000 000
valor de mercado menos costos de venta   11 000 000
valor en uso (flujos futuros descontados) 14 500 000
importe recuperable = 14 500 000
deterioro = 18 000 000 − 14 500 000 = 3 500 000
```

El deterioro **reduce el activo y el resultado del periodo**. Es una de las partidas más sensibles al juicio: el valor en uso depende de flujos proyectados y de una tasa de descuento, ambos estimados por la propia administración.

5. Las partidas que suelen esconder problemas

Ciertas partidas del activo concentran los problemas de calidad, y conviene mirarlas primero. La tabla las recoge con la señal que las delata.

Partida	Señal de alerta	Qué revisar
Cuentas por cobrar	Crecen más rápido que las ventas	Antigüedad de la cartera; provisión de incobrables
Existencias	Crecen más rápido que el costo de ventas	Rotación; obsolescencia; valor neto realizable
Gastos activados	Aparecen gastos "diferidos" o "por amortizar"	¿Cumplen la definición de activo?
Cuentas por cobrar a relacionadas	Montos grandes sin plazo definido	Nota de partes relacionadas
Plusvalía (goodwill)	Alta proporción del activo	Prueba de deterioro anual y sus supuestos
Intangibles desarrollados	Capitalización agresiva	Criterios de reconocimiento aplicados

La primera fila es el indicador temprano más útil: si las ventas crecen 10 % y las cuentas por cobrar crecen 45 %, o se está vendiendo a clientes que no pagan, o se están reconociendo ingresos anticipadamente. Ambas hipótesis importan.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un analista compara dos años del activo de una empresa comercial.

Partida	Año 1	Año 2	Variación
Efectivo	420 000	180 000	−57,1 %
Cuentas por cobrar	1 850 000	3 400 000	+83,8 %
Existencias	2 100 000	3 900 000	+85,7 %
Gastos por amortizar	0	640 000	—
Propiedades y equipos	4 200 000	4 050 000	−3,6 %
Plusvalía	800 000	800 000	0,0 %
Total activo	**9 370 000**	**12 970 000**	**+38,4 %**

Datos adicionales: ventas año 1 = 11 200 000; año 2 = 12 100 000 (+8,0 %). Costo de ventas año 1 = 7 400 000; año 2 = 8 000 000 (+8,1 %).

Paso 1 — contrasta el crecimiento de cada partida con su motor.

```
cuentas por cobrar +83,8 %  vs.  ventas +8,0 %     → desalineado
existencias        +85,7 %  vs.  costo de ventas +8,1 % → desalineado
```

Paso 2 — calcula los indicadores de rotación.

```
días de cobro año 1 = 1 850 000 / 11 200 000 × 365 = 60 días
días de cobro año 2 = 3 400 000 / 12 100 000 × 365 = 103 días   → +43 días

días de existencias año 1 = 2 100 000 / 7 400 000 × 365 = 104 días
días de existencias año 2 = 3 900 000 / 8 000 000 × 365 = 178 días → +74 días
```

Paso 3 — traduce a caja.

```
capital de trabajo adicional inmovilizado:
  cuentas por cobrar  +1 550 000
  existencias         +1 800 000
  total               +3 350 000

variación de efectivo: −240 000
```

La empresa creció 8 % en ventas e inmovilizó 3 350 000 adicionales. **Eso explica por completo la caída del efectivo.**

Paso 4 — evalúa las partidas dudosas.

```
"gastos por amortizar" 640 000 → aparecidos en el año 2
  pregunta: ¿qué son y por qué se activaron en vez de llevarse a resultado?
  si no cumplen la definición de activo, el patrimonio está sobrestimado en 640 000
  y el resultado del año 2 también

plusvalía 800 000 sin variación
  pregunta: ¿se hizo la prueba de deterioro anual? ¿con qué supuestos?
```

Paso 5 — hipótesis y verificación.

Hipótesis	Cómo se verifica
Se relajaron las condiciones de crédito para sostener ventas	Antigüedad de la cartera; morosidad
Hay existencias obsoletas	Antigüedad de existencias; valor neto realizable
Se activaron gastos para mejorar el resultado	Nota de política contable; naturaleza del gasto
Ingresos reconocidos anticipadamente	Nota de reconocimiento de ingresos; ventas del último mes

Paso 6 — conclusión del analista.

```
el activo creció 38,4 % con ventas creciendo 8,0 %
el crecimiento NO proviene de la operación: proviene de partidas de baja calidad
la caja cayó 57 %
recomendación: solicitar antigüedad de cartera y de existencias antes de decidir
```

Interpreta: el balance cuadra perfectamente y la empresa muestra activos crecientes. Un lector superficial concluiría que creció. La lectura correcta —contrastar cada partida contra su motor y traducir a caja— llega a la conclusión opuesta. Esa es la diferencia entre leer un balance y analizarlo.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve bienes y el banco ve garantías con su valor de realización. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué la entidad descuenta el valor contable.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
"Mis activos crecieron"	¿Qué activos y con qué calidad?	9, clase 9
Cuentas por cobrar altas	Posible garantía (factoring) y posible riesgo	13, clase 9
Existencias altas	Menor liquidez; posible obsolescencia	13, clase 2
Plusvalía significativa	Se descuenta al evaluar patrimonio efectivo	9, clase 9
Gastos activados	Ajuste habitual del analista al patrimonio	9, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar partidas y evaluar su calidad. El ejercicio incluye activos correctamente reconocidos y de dudosa realización a la vez: distinguirlos es la habilidad que se persigue.

En `labs/lab-02.md`:

1. Evalúa diez partidas y determina si califican como activo, justificando con los tres criterios.
2. Clasifica un activo real en corriente y no corriente aplicando el ciclo de operación correcto.
3. Calcula días de cobro y días de existencias de dos periodos y contrasta con ventas y costo.
4. Identifica en un estado financiero público al menos dos partidas que requieran verificación adicional.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen activos que valen menos de lo que dicen. Las causas suelen ser un deterioro no reconocido o una base de medición que no corresponde.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se activa un gasto sin criterios	Definición de activo mal aplicada	Verifica recurso, control y hecho pasado.
Se clasifican existencias como no corrientes	Se aplicaron 12 meses mecánicamente	Usa el ciclo normal de operación del sector.
Se compara patrimonio entre empresas con bases distintas	Modelos de medición diferentes	Revisa la política contable en las notas.
El crecimiento del activo se lee como buena noticia	No se contrastó con su motor	Compara cada partida con ventas o costo de ventas.
Se ignora la plusvalía al evaluar solvencia	Activo sin capacidad de generar caja directa	Considera el patrimonio tangible.
No se revisa el deterioro	Se asume que el valor en libros es correcto	Revisa la prueba de deterioro y sus supuestos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el personal calificado no es un activo contable pese a ser valioso?
2. ¿Qué criterio determina si una partida es corriente y cuándo los 12 meses no aplican?
3. ¿Cómo se calcula el importe recuperable y qué ocurre si es menor al valor en libros?
4. Las cuentas por cobrar crecen 80 % con ventas creciendo 8 %. ¿Qué dos hipótesis investigas?
5. ¿Por qué una marca desarrollada internamente no aparece en el balance y qué implica eso?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-03/`:

- la evaluación de diez partidas con los tres criterios aplicados;
- la clasificación corriente/no corriente de un caso con justificación del ciclo;
- el cálculo de días de cobro y de existencias de dos periodos con su interpretación;
- las partidas identificadas para verificación adicional en un estado financiero real.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation (2018). *Marco Conceptual para la Información Financiera*, capítulo 4: definición de activo y criterios de reconocimiento. https://www.ifrs.org/
- IFRS Foundation. *NIC 1 Presentación de Estados Financieros*: clasificación corriente y no corriente. *NIC 2 Inventarios*. *NIC 16 Propiedades, Planta y Equipo*. *NIC 36 Deterioro del Valor de los Activos*. *NIC 38 Activos Intangibles*.
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulos 7 a 12: activos corrientes, propiedades e intangibles.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 8: análisis de la calidad del balance.
- Wild, J., Subramanyam, K. y Halsey, R. (2019). *Financial Statement Analysis* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: análisis de activos y señales de alerta.
- Verificación local: revisa si en tu país existen diferencias entre el marco contable y el tributario en materia de activación de gastos y deterioro.

Clase 04 · Pasivos

🎯 Propósito

Analizar las obligaciones de una entidad con la misma exigencia que sus activos, incluyendo las que no aparecen en el balance. El pasivo determina la presión de caja futura y, para un banco, la capacidad real de asumir una obligación nueva. Esta clase enseña a clasificarlos, a medirlos y a buscar los que están fuera de balance.

El activo de la clase anterior dice qué tiene la empresa. Esta dice qué debe, y añade la dimensión que más problemas causa en el análisis: cuándo hay que pagarlo. Dos empresas con la misma deuda total y distinto perfil de vencimientos están en situaciones que no se parecen.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** la definición de pasivo para decidir si una obligación califica.
2. **Clasificar** pasivos por exigibilidad y por naturaleza financiera u operativa.
3. **Distinguir** provisión, pasivo contingente y pasivo cierto.
4. **Identificar** obligaciones fuera de balance y su efecto en el análisis.
5. **Construir** el perfil de vencimientos y evaluar la presión de caja.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos clasifican la obligación y los tres últimos tratan lo que todavía no es cierto. La distinción entre **provisión y pasivo contingente** es la que decide qué aparece en el balance y qué solo en las notas, y es donde se esconden más sorpresas.

Concepto	Comprensión verificable
`pasivo`	Obligación **presente** de transferir un recurso, surgida de hechos pasados.
`pasivo corriente`	Se liquidará en el ciclo normal o dentro de 12 meses, o no hay derecho incondicional a diferirlo.
`pasivo financiero`	Deuda con costo explícito: préstamos, bonos, arrendamientos.
`pasivo operativo`	Surge de la operación: proveedores, remuneraciones, impuestos por pagar. Habitualmente sin costo explícito.
`provisión`	Pasivo de cuantía o vencimiento inciertos, pero probable y estimable.
`pasivo contingente`	Obligación posible o no estimable de forma fiable. **No se reconoce**: se revela en notas.
`perfil de vencimientos`	Distribución de las obligaciones en el tiempo. Determina la presión de caja.

🧠 Modelo mental

El pasivo se lee en **dos dimensiones simultáneas**:

```
¿CUÁNTO?    monto total → tamaño del compromiso
¿CUÁNDO?    vencimientos → presión de caja
```

Dos empresas con el mismo pasivo total pueden estar en situaciones opuestas: una con todo venciendo el próximo trimestre y otra con vencimientos repartidos en siete años. **El balance muestra el cuánto; el perfil de vencimientos, que está en las notas, muestra el cuándo.**

📖 Desarrollo

1. Cuándo una obligación califica

No toda obligación se reconoce como pasivo, y las condiciones son concretas. La lista las recoge.

```
1. ¿existe una obligación PRESENTE? (no una intención futura)
2. ¿surge de un hecho pasado?
3. ¿implica transferir un recurso económico?
```

Caso	¿Pasivo?	Motivo
Factura de proveedor recibida	Sí	Obligación cierta
Sueldos devengados no pagados	Sí	Hecho pasado, obligación presente
Garantía otorgada sobre productos vendidos	Sí, como provisión	Obligación probable y estimable
Juicio con resultado incierto y probable de perder	Sí, como provisión	Probable y estimable
Juicio posible pero no probable	No	Pasivo contingente: se revela
Plan de reestructuración anunciado formalmente	Sí, si crea expectativa válida	Obligación implícita
Presupuesto de inversión aprobado para el próximo año	No	No hay obligación presente
Aval otorgado a una filial	Contingente, salvo que sea probable ejecutarlo	Se revela en notas

La distinción probable / posible es decisiva y depende de un juicio de la administración, lo que la convierte en una de las áreas más revisadas por auditores y analistas.

2. Pasivo financiero frente a operativo

La deuda con bancos y la deuda con proveedores se comportan de forma muy distinta ante un problema, y por eso se analizan separadas. La tabla las enfrenta.

```
FINANCIERO   préstamos bancarios, bonos, arrendamientos, líneas utilizadas
             → tiene costo explícito, vence en fechas ciertas, genera intereses

OPERATIVO    proveedores, remuneraciones, impuestos, anticipos de clientes
             → surge del giro, habitualmente sin interés, ligado al ciclo
```

Para un analista de crédito, la **deuda financiera neta** es la métrica clave:

```
deuda financiera neta = pasivos financieros − efectivo y equivalentes
```

Porque mide la exposición real frente a acreedores financieros, que son los que pueden acelerar y ejecutar garantías.

3. Provisiones y contingencias

Lo probable se provisiona, lo posible se revela y lo remoto se omite. La tabla recoge esa gradación con lo que implica cada nivel.

	Provisión	**Pasivo contingente**
Probabilidad	Probable (más que no)	Posible
Estimación	Fiable	No fiable o no probable
Tratamiento	**Se reconoce** en el balance	**Se revela** en notas
Efecto en resultado	Sí, al reconocerla	No, hasta que se convierta en probable

Medición de una provisión:

```
mejor estimación del desembolso necesario
si el efecto del tiempo es significativo → valor presente
```

Sobre datos históricos de la propia empresa, la estimación deja de ser una opinión y se convierte en un cálculo que el auditor puede revisar.

```
provisión por garantías:
  ventas del periodo                8 000 000 unidades monetarias
  tasa histórica de reclamos             2,4 %
  costo medio por reclamo               45 000
  provisión = 8 000 000 × 0,024 × (45 000/precio unitario)...
```

En la práctica, la estimación se basa en experiencia histórica. Un cambio en esa tasa cambia el resultado del periodo, lo que la hace sensible al juicio.

4. Obligaciones fuera de balance

Históricamente, varias obligaciones reales no figuraban en el pasivo. La norma ha ido incorporándolas, pero el analista debe seguir buscándolas:

Obligación	Tratamiento actual (NIIF)	Dónde buscarla
Arrendamientos operativos	**Reconocidos** como pasivo (NIIF 16)	Balance y notas
Avales y garantías a terceros	Contingente	Nota de contingencias
Compromisos de compra irrevocables	Revelación	Nota de compromisos
Juicios posibles	Contingente	Nota de contingencias
Compromisos de inversión	Revelación	Nota de compromisos
Obligaciones con partes relacionadas	Se reconocen si califican	Nota de partes relacionadas

La incorporación de los arrendamientos al balance (NIIF 16) cambió de forma significativa el apalancamiento aparente de sectores intensivos en arriendo —retail, aerolíneas, logística—, sin que cambiara nada de su realidad económica. Es un ejemplo claro de que **el balance es una representación, y las reglas de representación importan**.

5. Perfil de vencimientos

El calendario de vencimientos dice más sobre el riesgo que el importe total de la deuda. La tabla muestra cómo se construye y qué se lee en él.

```
                      < 1 año   1–2 años   2–5 años   > 5 años   TOTAL
préstamos bancarios   1 200 000   800 000  1 500 000         0   3 500 000
bonos                         0         0          0  4 000 000   4 000 000
arrendamientos          340 000   340 000    900 000   420 000   2 000 000
proveedores           2 800 000         0          0         0   2 800 000
TOTAL                 4 340 000 1 140 000  2 400 000  4 420 000  12 300 000
```

Análisis inmediato:

```
· vence en 12 meses: 4 340 000 (35 % del pasivo total)
· efectivo disponible: 900 000
· flujo operativo anual estimado: 2 600 000
· brecha del primer año: 4 340 000 − 900 000 − 2 600 000 = 840 000
```

Esa brecha de 840 000 es la pregunta que un banco hará: **¿cómo se financia?** Refinanciamiento, venta de activos, aporte de capital o reducción de proveedores. Cada respuesta tiene consecuencias distintas.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una empresa solicita un crédito de 3 000 000. Su balance muestra:

```
PASIVO CORRIENTE
  proveedores                    2 800 000
  remuneraciones por pagar         420 000
  impuestos por pagar              310 000
  porción corriente de préstamos 1 200 000
  arrendamientos corrientes        340 000
                                 5 070 000
PASIVO NO CORRIENTE
  préstamos largo plazo          2 300 000
  arrendamientos no corrientes   1 660 000
  provisión por garantías          280 000
                                 4 240 000
TOTAL PASIVO                     9 310 000
PATRIMONIO                       6 200 000
```

Notas: avales otorgados a una empresa relacionada por 1 800 000; juicio laboral con probabilidad "posible" por 400 000; compromiso de compra de maquinaria por 900 000 en el próximo año.

Paso 1 — separa financiero de operativo.

```
FINANCIERO   1 200 000 + 2 300 000 + 340 000 + 1 660 000 = 5 500 000
OPERATIVO    2 800 000 + 420 000 + 310 000 + 280 000     = 3 810 000
```

Paso 2 — deuda financiera neta.

```
efectivo disponible 900 000
deuda financiera neta = 5 500 000 − 900 000 = 4 600 000
```

Paso 3 — indicadores antes del nuevo crédito.

```
deuda financiera neta / patrimonio = 4 600 000 / 6 200 000 = 0,74
pasivo total / patrimonio          = 9 310 000 / 6 200 000 = 1,50
pasivo corriente / activo corriente (con AC = 6 100 000) = 0,83
```

Paso 4 — incorpora lo que no está en el balance.

Concepto	Monto	Tratamiento del analista
Aval a relacionada	1 800 000	Se considera como exposición potencial
Juicio posible	400 000	Se pondera por probabilidad estimada
Compromiso de compra	900 000	Compromiso de caja del próximo año

```
exposición ajustada = 5 500 000 + 1 800 000 = 7 300 000
deuda ajustada neta / patrimonio = (7 300 000 − 900 000) / 6 200 000 = 1,03
```

El indicador pasa de 0,74 a 1,03: **el aval, que no está en el balance, aumenta el apalancamiento efectivo en 39 %**.

Paso 5 — con el nuevo crédito.

```
deuda financiera 5 500 000 + 3 000 000 = 8 500 000
más aval                               = 10 300 000
neta                                   =  9 400 000
sobre patrimonio 6 200 000             =  1,52
```

Paso 6 — la pregunta que decide.

```
compromisos de caja del próximo año:
  vencimientos financieros corrientes    1 540 000
  compromiso de compra de maquinaria       900 000
  nueva cuota del crédito solicitado     ~1 100 000
  total                                  3 540 000
flujo operativo estimado                 2 600 000
BRECHA                                    −940 000
```

Interpreta: el balance sugiere una empresa moderadamente endeudada (1,50 veces). Incorporando el aval y los compromisos, el apalancamiento efectivo es de 1,52 antes del crédito solicitado y la caja del próximo año no alcanza para los compromisos. **La información que cambia la decisión no estaba en el balance: estaba en las notas.** Ese es el motivo por el que un analista lee las notas antes que las cifras.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve deudas y el banco ve prelación y calendario. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué la entidad pregunta por los vencimientos antes que por el importe.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
"Mi pasivo es moderado"	¿Incluye avales, arriendos y compromisos?	9, clase 6
Proveedores altos	Financiamiento gratuito o señal de tensión de pago	13, clase 2
Perfil de vencimientos concentrado	Riesgo de refinanciamiento	11, clase 4
Provisiones bajas	Posible subestimación de obligaciones	9, clase 9
Aval a relacionada	Exposición indirecta que se computa	9, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el perfil de vencimientos y clasificar contingencias. Dos de los casos propuestos están en la frontera entre provisión y revelación, que es donde el criterio importa.

En `labs/lab-02.md`, sección de pasivos:

1. Evalúa diez obligaciones y clasifícalas en pasivo, provisión o contingente.

2. Separa pasivo financiero y operativo de un estado financiero real y calcula la deuda financiera neta.
3. Construye el perfil de vencimientos y determina la brecha del primer año.
4. Busca en las notas al menos tres obligaciones fuera de balance y cuantifica su efecto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a deudas que aparecen tarde o por importes distintos. Las causas están en contingencias no reveladas y en pasivos operativos que financian a largo plazo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se ignoran los avales	No están en el balance	Léelos en la nota de contingencias y computa.
Se suma todo el pasivo como deuda	Se mezcló operativo con financiero	Separa: solo el financiero tiene costo y vencimiento cierto.
No se ve el riesgo de refinanciamiento	No se construyó el perfil de vencimientos	Distribuye las obligaciones en el tiempo.
Se reconoce un pasivo por una intención	No hay obligación presente	Un presupuesto aprobado no es un pasivo.
Se omite una provisión probable	Juicio optimista	Si es probable y estimable, se reconoce.
Se compara apalancamiento entre sectores sin ajustar	Los arriendos cambian el perfil	Considera el efecto de NIIF 16 por sector.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres condiciones debe cumplir una obligación para ser pasivo?
2. ¿Cuál es la diferencia entre provisión y pasivo contingente, y qué tratamiento tiene cada una?
3. ¿Por qué se calcula la deuda financiera neta y no el pasivo total?
4. ¿Dónde buscas las obligaciones que no aparecen en el balance?
5. Dos empresas tienen el mismo pasivo total. ¿Qué información necesitas para saber cuál está más presionada?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-04/`:

- la clasificación de diez obligaciones en pasivo, provisión o contingente, con justificación;
- la separación financiero/operativo y el cálculo de deuda financiera neta de un caso real;
- el perfil de vencimientos con la brecha del primer año;
- las obligaciones fuera de balance identificadas con su efecto cuantificado en los indicadores.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation (2018). *Marco Conceptual para la Información Financiera*, capítulo 4: definición de pasivo. https://www.ifrs.org/
- IFRS Foundation. *NIC 37 Provisiones, Pasivos Contingentes y Activos Contingentes*. Criterios de reconocimiento y revelación.
- IFRS Foundation. *NIIF 16 Arrendamientos*. Reconocimiento de pasivos por arrendamiento en el balance.
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulos 13 y 14: pasivos corrientes, provisiones y deuda de largo plazo.
- Wild, J., Subramanyam, K. y Halsey, R. (2019). *Financial Statement Analysis* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 3: análisis de pasivos y obligaciones fuera de balance.
- Verificación local: revisa qué revelaciones de contingencias y compromisos exige el supervisor de tu país y desde qué monto son obligatorias.

Clase 05 · Patrimonio

🎯 Propósito

Entender el elemento residual que concentra las decisiones más importantes de una empresa: cuánto capital aportan los dueños, cuánto se reinvierte y cuánto se reparte. El patrimonio es también el colchón que absorbe pérdidas, y por eso es la variable central de la regulación bancaria que se verá en la Parte 12.

Los dos elementos anteriores son lo que se tiene y lo que se debe. Este es lo que queda, y tiene una función que ninguno de los otros dos cumple: absorber pérdidas. Esa función es la que convierte al patrimonio en el centro de la regulación bancaria de las Partes 11 y 12.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** los componentes del patrimonio y qué representa cada uno.
2. **Construir** el estado de cambios en el patrimonio y conciliar sus movimientos.
3. **Distinguir** resultado del periodo de otro resultado integral.
4. **Evaluar** una política de dividendos y su efecto en el crecimiento sostenible.
5. **Explicar** por qué el patrimonio es el colchón frente a pérdidas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los componentes del patrimonio y los tres últimos, lo que se hace con él y para qué sirve. El **colchón de absorción** es la idea que hay que retener: el patrimonio es lo que permite que una pérdida no se convierta en un impago a los acreedores.

Concepto	Comprensión verificable
`capital emitido`	Aportes de los dueños. No es "dinero disponible": es el origen de recursos ya invertidos.
`prima de emisión`	Diferencia entre el precio de emisión y el valor nominal de las acciones.
`resultados acumulados`	Utilidades de periodos anteriores no distribuidas. Es la reinversión histórica.
`otro resultado integral`	Cambios de valor que no pasan por el resultado del periodo: revaluaciones, coberturas, diferencias de conversión.
`dividendo`	Distribución a los dueños. Reduce patrimonio y caja; no es un gasto.
`crecimiento sostenible`	`ROE × (1 − tasa de reparto)`. Cuánto puede crecer sin aumentar el apalancamiento ni emitir capital.
`colchón de absorción`	Capacidad del patrimonio de absorber pérdidas antes de comprometer a los acreedores.

🧠 Modelo mental

El patrimonio es **lo último en cobrar y lo primero en perder**:

```
si el activo cae de 100 a 80, con pasivo de 60:
  patrimonio pasa de 40 a 20   → el dueño absorbe TODA la pérdida
si el activo cae a 55:
  patrimonio = −5              → ahora el acreedor pierde
```

Esa asimetría explica dos cosas: por qué los dueños exigen mayor rentabilidad que los acreedores, y por qué el regulador bancario exige un mínimo de patrimonio. **El patrimonio es el seguro de los acreedores, pagado por los dueños.**

📖 Desarrollo

1. Componentes

El patrimonio no es una sola cifra sino varias con orígenes y restricciones distintas. La tabla las separa.

Componente	Qué representa	Cómo cambia
Capital emitido	Aportes recibidos	Emisiones, reducciones de capital
Prima de emisión	Sobreprecio en emisiones	Nuevas emisiones sobre par
Otras reservas	Reservas legales, estatutarias, revaluación	Según normas o estatutos
Resultados acumulados	Utilidades retenidas históricas	Resultado del periodo, dividendos
Otro resultado integral acumulado	Ganancias y pérdidas no realizadas	Revaluaciones, coberturas, conversión
Participaciones no controladoras	Parte de filiales no poseída	Resultado atribuible, dividendos

2. Estado de cambios en el patrimonio

El movimiento del patrimonio durante el año se explica en un estado propio, que es el menos leído y el que revela las decisiones de los dueños. La tabla muestra su estructura.

```
                       Capital  Reservas  Result.Acum  ORI    TOTAL
Saldo inicial           5 000     400        3 200     150    8 750
Resultado del periodo       —       —        1 400       —    1 400
Otro resultado integral     —       —            —     220      220
Dividendos declarados       —       —         −560       —     −560
Emisión de acciones     1 000     300            —       —    1 300
Transferencia a reservas    —     140         −140       —        0
Saldo final             6 000     840        3 900     370   11 110
```

Este estado responde una pregunta que ningún otro responde: **de dónde viene el cambio del patrimonio**. Un patrimonio que crece por emisión de acciones no es lo mismo que uno que crece por utilidades retenidas, aunque el saldo final sea idéntico.

Control obligatorio:

```
PN final = PN inicial + resultado + ORI + aportes − dividendos ± transferencias
11 110 = 8 750 + 1 400 + 220 + 1 300 − 560 + 0   ✔
```

3. Resultado del periodo y otro resultado integral

Hay resultados que pasan por la cuenta de resultados y otros que van directamente al patrimonio, y confundirlos distorsiona cualquier análisis de rentabilidad. La tabla los separa.

```
RESULTADO DEL PERIODO      efectos realizados que pasan por el estado de resultados
                           → ventas, costos, gastos, deterioros, intereses

OTRO RESULTADO INTEGRAL    cambios de valor NO realizados, por norma expresa
                           → revaluación de propiedades
                           → coberturas de flujo de efectivo
                           → diferencias de conversión de negocios en el extranjero
                           → ciertos instrumentos de patrimonio a valor razonable
```

La suma de ambos es el **resultado integral total**. La distinción importa porque una empresa puede mostrar utilidad del periodo positiva y resultado integral negativo, o viceversa. Un analista mira ambos: el primero indica desempeño operativo; el segundo, cambios de valor que afectan al patrimonio.

4. Política de dividendos y crecimiento sostenible

Cuánto se reparte y cuánto se retiene decide cuánto puede crecer la empresa sin endeudarse más. El cálculo siguiente lo cuantifica.

```
tasa de reparto (payout) = dividendos / utilidad
tasa de retención        = 1 − payout
crecimiento sostenible   = ROE × tasa de retención
```

Empresa	ROE	Payout	Crecimiento sostenible
A	18 %	20 %	14,4 %
B	18 %	70 %	5,4 %
C	8 %	20 %	6,4 %
D	25 %	0 %	25,0 %

Lectura: si la empresa B quiere crecer 12 % anual, con un reparto del 70 % **no puede hacerlo sin endeudarse más o emitir capital**. La política de dividendos no es una decisión independiente del plan de crecimiento: es la misma decisión vista desde el otro lado.

5. El patrimonio como colchón

El patrimonio absorbe pérdidas hasta agotarse, y a partir de ahí las absorben los acreedores. El esquema muestra esa prelación, que reaparece en la Parte 12.

```
capacidad de absorción = patrimonio / activo total
```

Empresa	Activo	Patrimonio	Colchón	Caída de activo que la vuelve insolvente
Comercial	100	40	40 %	40 %
Industrial	100	25	25 %	25 %
Banco típico	100	8	8 %	**8 %**

La última fila explica por qué la banca está regulada de forma distinta a cualquier otro sector: con un colchón del 8 %, una caída del valor de los activos de esa magnitud borra el patrimonio. La Parte 12, clase 1, desarrolla el requerimiento de capital regulatorio; aquí basta ver de dónde viene la preocupación.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una empresa presenta los siguientes datos de tres años. El directorio evalúa aumentar el reparto de dividendos del 30 % al 60 %.

	Año 1	Año 2	Año 3
Patrimonio inicial	8 000 000	9 100 000	10 470 000
Utilidad	1 600 000	1 900 000	2 100 000
Dividendos (30 %)	480 000	570 000	630 000
Otro resultado integral	−20 000	40 000	60 000
Patrimonio final	9 100 000	10 470 000	12 000 000
Activo total	21 000 000	24 800 000	28 500 000

Paso 1 — verifica la conciliación del año 3.

```
10 470 000 + 2 100 000 − 630 000 + 60 000 = 12 000 000  ✔
```

Paso 2 — calcula ROE y crecimiento sostenible.

```
ROE año 3 = 2 100 000 / 10 470 000 = 20,06 %
retención = 70 %
crecimiento sostenible = 0,2006 × 0,70 = 14,04 %
```

Paso 3 — compara con el crecimiento efectivo del activo.

```
crecimiento del activo año 3 = (28 500 000 − 24 800 000) / 24 800 000 = 14,92 %
crecimiento sostenible                                                = 14,04 %
brecha                                                                =  0,88 pp
```

La empresa creció levemente por sobre su capacidad sostenible, financiando la diferencia con deuda:

```
apalancamiento año 2 = (24 800 000 − 10 470 000)/10 470 000 = 1,37
apalancamiento año 3 = (28 500 000 − 12 000 000)/12 000 000 = 1,38
```

Consistente: el apalancamiento subió apenas.

Paso 4 — simula el reparto del 60 %.

```
retención = 40 %
crecimiento sostenible = 0,2006 × 0,40 = 8,02 %
```

Paso 5 — proyecta el efecto a 5 años.

Escenario	Crecimiento anual	Activo en 5 años	Apalancamiento si se mantiene el crecimiento del 15 %
Payout 30 %	14,04 %	55 000 000	Estable en 1,38
Payout 60 %	8,02 %	41 900 000	Sube a ~1,95

Paso 6 — la decisión y su costo.

```
si el directorio quiere repartir 60 % Y crecer 15 %:
  debe aumentar el apalancamiento de 1,38 a ~1,95
  efecto: mayor riesgo financiero, mayor costo de la deuda, menor colchón
  colchón de absorción cae de 42 % a 34 % del activo

alternativas:
  A  repartir 60 % y crecer 8 %      → sin más deuda
  B  repartir 30 % y crecer 14 %     → situación actual
  C  repartir 60 %, crecer 15 % y emitir capital por ~4 500 000
```

Interpreta: la pregunta "¿repartimos más dividendos?" parece independiente y no lo es. **Reparto, crecimiento y apalancamiento son tres caras de la misma restricción**, y solo dos pueden fijarse libremente. Presentar al directorio las tres alternativas con sus consecuencias es exactamente lo que un analista financiero aporta, y es el mismo razonamiento que la Parte 13, clase 5, formaliza como estructura de capital.

🏦 Del cliente al banco

El dueño ve su participación y el banco ve capacidad de absorción antes de que la pérdida lo alcance. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
Alto reparto de dividendos	Menor capacidad de absorción; se vigila	9, clase 9
Aumento de capital	Señal positiva de compromiso de los dueños	13, clase 5
Patrimonio creciendo por retención	Crecimiento autofinanciado, menor riesgo	9, clase 9
Colchón bajo respecto del sector	Mayor prima de riesgo	15, clase 7
Patrimonio del propio banco	Capital regulatorio: base de todo el negocio	12, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el estado de cambios en el patrimonio y calcular el crecimiento sostenible. La segunda cifra suele ser menor que el crecimiento planificado, y esa brecha es lo que hay que financiar.

En `labs/lab-03.md`:

1. Construye el estado de cambios en el patrimonio de un caso y verifica su conciliación.
2. Separa resultado del periodo y otro resultado integral en un estado financiero real.
3. Calcula ROE, tasa de retención y crecimiento sostenible de tres empresas.
4. Simula dos políticas de dividendos y su efecto sobre el apalancamiento a cinco años.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a patrimonios que no evolucionan como el resultado sugería. Las causas están en el otro resultado integral y en los dividendos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se trata el capital como dinero disponible	Confusión conceptual	El capital es origen de recursos ya invertidos.
El dividendo se registra como gasto	Elemento equivocado	Es una distribución: reduce patrimonio, no resultado.
Se ignora el otro resultado integral	Solo se mira la utilidad	El resultado integral total explica el cambio patrimonial.
Se fija reparto y crecimiento sin verificar	Restricción no considerada	Solo dos de las tres variables son libres.
No se concilia el patrimonio	Falta el estado de cambios	Aplica el control de conciliación.
Se compara patrimonio entre sectores	Colchones estructuralmente distintos	Compara dentro del sector.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el patrimonio se dice "residual" y qué implica ante una pérdida?
2. ¿Qué diferencia hay entre resultado del periodo y otro resultado integral?
3. Calcula el crecimiento sostenible de una empresa con ROE 15 % y payout 40 %.
4. ¿Por qué reparto, crecimiento y apalancamiento no son decisiones independientes?
5. ¿Por qué el colchón de un banco es mucho menor que el de una empresa comercial?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-05/`:

- el estado de cambios en el patrimonio construido y conciliado;
- la separación de resultado del periodo y otro resultado integral de un caso real;
- el cálculo de crecimiento sostenible de tres empresas;
- la simulación de dos políticas de dividendos con su efecto en apalancamiento a cinco años.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIC 1 Presentación de Estados Financieros*: estado de cambios en el patrimonio y otro resultado integral. https://www.ifrs.org/
- IFRS Foundation (2018). *Marco Conceptual para la Información Financiera*, capítulo 4: definición de patrimonio.
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulos 15 y 16: patrimonio y resultado integral.
- Higgins, R. (2019). *Analysis for Financial Management* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: crecimiento sostenible y su restricción.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 16: política de dividendos.
- Verificación local: revisa las reservas legales obligatorias y las restricciones a la distribución de utilidades vigentes en la legislación de sociedades de tu país.

Clase 06 · Ingresos, costos y gastos

🎯 Propósito

Determinar **cuándo** se reconoce un ingreso y **qué** se le asocia como costo, que es la decisión donde se concentra la mayor parte de la manipulación contable documentada. Esta clase enseña el modelo de cinco pasos para el reconocimiento de ingresos, la distinción entre costo y gasto, y las señales de reconocimiento agresivo.

Las cuatro clases anteriores cubrieron el balance. Esta pasa al estado de resultados, y empieza por la partida que más se manipula: el ingreso. Reconocerlo antes de tiempo es la forma más común de mejorar un resultado sin haber vendido nada, y la norma tiene un procedimiento de cinco pasos precisamente para impedirlo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** el modelo de cinco pasos para reconocer un ingreso.
2. **Distinguir** costo de gasto y explicar por qué la diferencia importa.
3. **Aplicar** la asociación de costos con ingresos del mismo periodo.
4. **Detectar** señales de reconocimiento agresivo de ingresos.
5. **Analizar** la estructura de costos fijos y variables y su efecto en el resultado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el ingreso y su condición; los cinco siguientes, los costos y sus comportamientos. La **obligación de desempeño** es el concepto operativo: el ingreso se reconoce cuando se cumple la obligación comprometida, y no cuando se factura ni cuando se cobra.

Concepto	Comprensión verificable
`ingreso ordinario`	Surge de las actividades ordinarias. Se reconoce cuando se transfiere el **control** del bien o servicio.
`obligación de desempeño`	Compromiso de transferir un bien o servicio distinguible. El ingreso se reconoce por cada una.
`costo`	Recurso consumido para generar un ingreso identificable. Se activa hasta que ese ingreso se reconoce.
`gasto`	Recurso consumido en el periodo, sin ingreso identificable asociado. Se reconoce de inmediato.
`asociación`	Los costos se reconocen en el mismo periodo que los ingresos que ayudan a generar.
`costo fijo y variable`	Fijo no cambia con el volumen; variable sí. Determina el apalancamiento operativo.
`reconocimiento agresivo`	Adelantar ingresos o diferir costos para mejorar el resultado del periodo.

🧠 Modelo mental

La diferencia entre costo y gasto es **cuándo pasan por resultado**:

```
COSTO   compra de mercadería → ACTIVO (existencias) → se vende → costo de ventas
        pasa por resultado CUANDO se reconoce el ingreso asociado

GASTO   arriendo de oficina → resultado del periodo, de inmediato
        no hay un ingreso específico al que asociarlo
```

Confundirlos altera el resultado del periodo sin alterar nada de la realidad económica. Por eso es una de las áreas más vigiladas por auditores y analistas.

📖 Desarrollo

1. El modelo de cinco pasos

El reconocimiento de ingresos sigue un procedimiento de cinco pasos que la norma establece en ese orden. Saltarse uno es lo que produce el reconocimiento anticipado.

```
1. identificar el CONTRATO con el cliente
2. identificar las OBLIGACIONES DE DESEMPEÑO del contrato
3. determinar el PRECIO de la transacción
4. asignar el precio a cada obligación de desempeño
5. reconocer el ingreso cuando (o a medida que) se satisface cada obligación
```

Ejemplo aplicado:

```
contrato: venta de equipo por 12 000 000, con instalación y 3 años de soporte

paso 2  tres obligaciones: equipo, instalación, soporte
paso 3  precio total 12 000 000
paso 4  asignación por precios de venta independientes:
          equipo       9 000 000  (75 %)
          instalación    600 000  (5 %)
          soporte      2 400 000  (20 %)
paso 5  equipo       → al entregar el control
        instalación  → al completar la instalación
        soporte      → a lo largo de 36 meses (66 667 por mes)
```

Reconocer los 12 000 000 completos al entregar el equipo **sobrestima el ingreso del periodo en 3 000 000** y deja sin costos asociados los tres años siguientes de soporte.

2. Cuándo se transfiere el control

La transferencia del control es el momento que decide, y no siempre coincide con la entrega física. La tabla recoge los indicadores que la determinan.

```
indicadores de transferencia de control:
  · el cliente tiene la obligación presente de pagar
  · el cliente tiene la propiedad legal
  · el cliente tiene la posesión física
  · el cliente asume los riesgos y beneficios significativos
  · el cliente ha aceptado el bien o servicio
```

Ninguno es decisivo por sí solo: se evalúan en conjunto. Casos habituales:

Situación	¿Se reconoce ingreso?
Mercadería despachada a un distribuidor con derecho ilimitado de devolución	No, hasta que se resuelva la incertidumbre
Venta con entrega diferida a solicitud del cliente	Sí, si se cumplen condiciones específicas
Servicio prestado a lo largo del tiempo	A medida que se presta
Anticipo recibido de un cliente	**No**: es un pasivo hasta prestar el servicio
Consignación	No, hasta que el consignatario venda

3. Costo, gasto y asociación

Costo y gasto no son sinónimos y su diferencia decide en qué periodo aparece cada uno. La tabla los separa con el principio de asociación.

Tipo	Ejemplo	Cuándo pasa por resultado
Costo de producto	Materia prima, mano de obra directa	Al vender el producto
Costo de servicio	Horas del equipo asignadas al proyecto	Al reconocer el ingreso del proyecto
Gasto de periodo	Arriendo, sueldos administrativos, marketing	En el periodo en que se incurre
Gasto por asignación sistemática	Depreciación, amortización	A lo largo de la vida útil

La regla de decisión:

```
¿este desembolso está asociado a un ingreso identificable y futuro?
  sí  → es COSTO: se activa y se reconoce con ese ingreso
  no  → es GASTO: se reconoce ahora
```

El error frecuente es activar gastos que no cumplen la condición —publicidad, capacitación, "gastos de puesta en marcha"— lo que mejora el resultado del periodo a costa de los siguientes.

4. Señales de reconocimiento agresivo

El reconocimiento anticipado deja señales reconocibles en los estados financieros. La tabla las recoge con lo que hay que comprobar en cada caso.

Señal	Qué sugiere	Cómo se verifica
Ventas concentradas en el último mes del periodo	Adelantamiento de ingresos	Distribución mensual de ventas
Cuentas por cobrar crecen más que las ventas	Ventas a clientes que no pagarán	Días de cobro y antigüedad
Aumento de "otros activos" o "gastos diferidos"	Costos diferidos indebidamente	Notas de política contable
Cambio de política contable que mejora el resultado	Gestión del resultado	Nota de cambios de política
Margen bruto muy superior al del sector	Costos subestimados	Comparación sectorial
Ingresos que no se convierten en flujo operativo	Ingresos no cobrados o ficticios	Estado de flujo de efectivo

La última fila es la más potente: **el flujo operativo es difícil de manipular**. Una empresa con utilidad creciente y flujo operativo decreciente durante varios periodos exige explicación.

5. Estructura de costos y apalancamiento operativo

La proporción entre costos fijos y variables decide cuánto amplifica el resultado un cambio en las ventas. El cálculo siguiente lo mide.

```
apalancamiento operativo = margen de contribución / resultado operativo
```

Dos empresas con las mismas ventas y el mismo resultado:

	Empresa X	Empresa Y
Ventas	10 000 000	10 000 000
Costos variables	7 000 000	3 000 000
Margen de contribución	3 000 000	7 000 000
Costos fijos	2 000 000	6 000 000
Resultado operativo	1 000 000	1 000 000
Apalancamiento operativo	**3,0**	**7,0**

Efecto de una caída del 20 % en ventas:

```
X  margen 2 400 000 − fijos 2 000 000 = 400 000   (−60 %)
Y  margen 5 600 000 − fijos 6 000 000 = −400 000  (−140 %)
```

La empresa Y gana más en expansión y pierde antes en contracción. Para un banco, este dato determina cuánto puede caer la venta de un cliente antes de que deje de generar caja: es exactamente el análisis de sensibilidad de la Parte 9, clase 9.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una empresa de software presenta estos resultados:

	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos	8 000 000	10 400 000	13 500 000
Costo de ventas	3 200 000	3 900 000	4 700 000
Margen bruto	4 800 000	6 500 000	8 800 000
Margen bruto %	60,0 %	62,5 %	65,2 %
Gastos operativos	3 600 000	4 400 000	5 200 000
Resultado operativo	1 200 000	2 100 000	3 600 000
Flujo operativo	1 050 000	1 300 000	900 000
Cuentas por cobrar	1 320 000	2 560 000	4 990 000
Costos de desarrollo activados	0	400 000	1 100 000

Paso 1 — contrasta resultado con flujo.

```
resultado operativo   +200 %  (1 200 000 → 3 600 000)
flujo operativo       −14 %   (1 050 000 →   900 000)
```

Divergencia severa y sostenida. Es la señal principal.

Paso 2 — días de cobro.

```
año 1  1 320 000 /  8 000 000 × 365 =  60 días
año 2  2 560 000 / 10 400 000 × 365 =  90 días
año 3  4 990 000 / 13 500 000 × 365 = 135 días
```

Los días de cobro se duplicaron. El crecimiento de ingresos se está acumulando en cuentas por cobrar, no en caja.

Paso 3 — costos activados.

```
año 2  400 000 activados → sin ellos, resultado operativo sería 1 700 000 (no 2 100 000)
año 3  1 100 000 activados → sin ellos, resultado sería 2 500 000 (no 3 600 000)
```

El 31 % del resultado del año 3 proviene de activar costos de desarrollo. Puede ser correcto si cumplen los criterios de reconocimiento, y debe verificarse en las notas.

Paso 4 — margen bruto creciente.

```
el margen sube de 60,0 % a 65,2 % en dos años
hipótesis A: mejora real de eficiencia o mezcla de productos
hipótesis B: costos que antes iban al costo de ventas ahora se activan
```

La coincidencia entre el aumento del margen y el aumento de costos activados apunta a la hipótesis B.

Paso 5 — resultado ajustado.

	Año 3 reportado	Año 3 ajustado
Resultado operativo	3 600 000	2 500 000
Menos incobrables estimados (5 % de CxC sobre 90 días)	—	−150 000
Resultado ajustado		**2 350 000**
Flujo operativo	900 000	900 000
Brecha resultado-flujo	2 700 000	1 450 000

Paso 6 — conclusión.

```
la empresa crece en ingresos reconocidos y no en caja
tres señales simultáneas: divergencia resultado-flujo, días de cobro al alza,
                          activación creciente de costos
esto NO prueba manipulación: prueba que el resultado reportado no es
comparable con el de años anteriores sin ajustes

antes de decidir un crédito se requiere:
  · antigüedad de la cartera y política de incobrables
  · nota de política de activación de desarrollo y su cumplimiento con NIC 38
  · distribución mensual de ventas del año 3
```

Interpreta: el estado de resultados muestra una empresa que triplicó su resultado operativo. El flujo de efectivo muestra una que genera menos caja que hace tres años. **Las dos cifras son correctas**, y la diferencia entre ellas es exactamente lo que esta clase enseña a detectar.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve ventas y el banco ve calidad y recurrencia del ingreso. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué un ingreso extraordinario no mejora la evaluación crediticia.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
"Crecimos 200 % en resultado"	¿Cuánto de eso es caja?	9, clase 9
Costos activados	Ajuste habitual al analizar	9, clase 9
Margen bruto creciente	Se verifica contra el sector	9, clase 9
Alto apalancamiento operativo	Menor resistencia a caídas de venta	9, clase 9
Ingresos por anticipos	Pasivo, no ingreso	13, clase 2

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar los cinco pasos a contratos sintéticos y detectar reconocimiento agresivo. Dos de los contratos están en la frontera, que es donde el criterio se ejercita de verdad.

En `labs/lab-03.md`, sección de resultados:

1. Aplica el modelo de cinco pasos a tres contratos con obligaciones múltiples.
2. Clasifica veinte desembolsos en costo o gasto, justificando con la regla de decisión.
3. Detecta señales de reconocimiento agresivo en un estado financiero real.
4. Calcula el apalancamiento operativo de dos empresas y simula una caída del 20 % en ventas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen resultados que no se convierten en caja. La causa suele estar en el reconocimiento del ingreso.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se reconoce todo el ingreso al entregar	No se separaron obligaciones de desempeño	Aplica el modelo de cinco pasos.
Un anticipo se registra como ingreso	Control no transferido	Es un pasivo hasta prestar el servicio.
El resultado crece y el flujo cae	Ingresos no cobrados o costos diferidos	Contrasta siempre resultado con flujo operativo.
Se activan gastos de publicidad	No cumplen la definición de activo	Se reconocen como gasto del periodo.
Margen bruto muy superior al sector	Posible reclasificación de costos	Compara la composición, no solo el porcentaje.
Se ignora la estructura de costos	No se midió el apalancamiento operativo	Calcula y simula caídas de venta.

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera los cinco pasos del reconocimiento de ingresos y aplícalos a un contrato con soporte.
2. ¿Cuál es la regla que distingue costo de gasto?
3. ¿Por qué la divergencia entre resultado y flujo operativo es la señal más potente?
4. Un anticipo de cliente, ¿es ingreso o pasivo, y por qué?
5. ¿Qué empresa resiste mejor una caída de ventas: la de alto o bajo apalancamiento operativo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-06/`:

- el modelo de cinco pasos aplicado a tres contratos;
- la clasificación de veinte desembolsos en costo o gasto con justificación;
- el análisis de señales de reconocimiento agresivo de un estado financiero real;
- el cálculo de apalancamiento operativo con la simulación de caída de ventas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIIF 15 Ingresos de Actividades Ordinarias Procedentes de Contratos con Clientes*. Modelo de cinco pasos. https://www.ifrs.org/
- IFRS Foundation. *NIC 2 Inventarios* y *NIC 38 Activos Intangibles*. Criterios de activación de costos.
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulo 18: reconocimiento de ingresos.
- Schilit, H., Perler, J. y Engelhart, Y. (2018). *Financial Shenanigans* (4.ª ed.). McGraw-Hill. Catálogo de técnicas de reconocimiento agresivo y su detección.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 17: calidad del resultado.
- Verificación local: revisa si en tu país existen diferencias entre el reconocimiento contable y el tributario de ingresos, y cómo se concilian.

Clase 07 · Registro de transacciones

🎯 Propósito

Aprender a convertir un hecho económico en un asiento contable correcto, que es la operación elemental sobre la que se construye todo lo demás. Esta clase entrega el método de análisis en cuatro preguntas, el mecanismo del cargo y el abono deducido de la ecuación, y los asientos típicos que cubren el 90 % de las operaciones de una empresa.

Las cinco clases anteriores explicaron qué se registra. Esta explica cómo, y su valor práctico no es aprender a hacer asientos sino aprender a leerlos: casi todos los errores y todos los fraudes contables se ven en el asiento antes que en el estado financiero.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Analizar** cualquier hecho económico con las cuatro preguntas del método.
2. **Registrar** asientos correctos aplicando cargo y abono deducidos de la ecuación.
3. **Reconocer** los quince asientos típicos de una empresa comercial y de servicios.
4. **Registrar** asientos de ajuste al cierre del periodo.
5. **Detectar** asientos incorrectos por sus consecuencias en los estados financieros.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la mecánica del registro y los tres últimos, los momentos en que se registra algo que no es una transacción. El **documento de respaldo** es lo que separa la contabilidad de la ficción: un asiento sin respaldo es una afirmación.

Concepto	Comprensión verificable
`asiento`	Registro de un hecho económico con al menos un cargo y un abono de igual monto.
`cargo (debe)`	Anotación a la izquierda. Aumenta activo, gasto y retiros; disminuye pasivo, patrimonio e ingreso.
`abono (haber)`	Anotación a la derecha. Lo inverso.
`cuenta`	Registro individual de una partida. El plan de cuentas las organiza.
`documento de respaldo`	Factura, contrato, comprobante. Todo asiento debe tenerlo.
`asiento de ajuste`	Registro al cierre para reflejar devengos, consumos y estimaciones.
`asiento de cierre`	Traspasa los saldos de resultado al patrimonio al terminar el periodo.

🧠 Modelo mental

Antes de escribir cualquier asiento, responde **cuatro preguntas en orden**:

```
1. ¿qué RECIBIÓ o consumió la entidad?
2. ¿qué ENTREGÓ o se obligó a entregar?
3. ¿qué ELEMENTOS se afectan? (activo, pasivo, patrimonio, ingreso, gasto)
4. ¿en qué DIRECCIÓN se mueve cada uno? (aumenta o disminuye)
```

Con esas cuatro respuestas, el asiento se escribe solo. Sin ellas, se memorizan casos particulares y se falla ante el primero que no coincide.

📖 Desarrollo

1. El mecanismo, deducido

De la ecuación ampliada (clase 2):

```
Activo + Gasto + Retiros  =  Pasivo + Patrimonio + Ingreso
    lado del CARGO                   lado del ABONO
```

Elemento	Aumenta con	Disminuye con
Activo	Cargo	Abono
Gasto	Cargo	Abono
Retiros	Cargo	Abono
Pasivo	Abono	Cargo
Patrimonio	Abono	Cargo
Ingreso	Abono	Cargo

Regla única: la suma de cargos siempre iguala la suma de abonos. Si no cuadra, hay error.

2. Los asientos típicos

Aporte de capital:

```
CARGO   Caja                  20 000 000
  ABONO   Capital                          20 000 000
```

Compra de mercadería a crédito:

```
CARGO   Existencias            5 000 000
  ABONO   Proveedores                       5 000 000
```

Venta al contado con costo asociado:

```
CARGO   Caja                   3 000 000
  ABONO   Ingresos por ventas               3 000 000

CARGO   Costo de ventas        1 800 000
  ABONO   Existencias                       1 800 000
```

Nótese que una venta genera **dos asientos**: el ingreso y el consumo del inventario. Omitir el segundo sobrestima el activo y el resultado.

Venta a crédito:

```
CARGO   Cuentas por cobrar     4 500 000
  ABONO   Ingresos por ventas               4 500 000
```

Cobro de una cuenta por cobrar:

```
CARGO   Caja                    4 500 000
  ABONO   Cuentas por cobrar                 4 500 000
```

Este asiento **no genera ingreso**: el ingreso ya se reconoció al vender. Registrarlo de nuevo duplica las ventas, y es uno de los errores más frecuentes de quien empieza.

Pago de sueldos:

```
CARGO   Gastos de personal       1 800 000
  ABONO   Caja                               1 800 000
```

Obtención de un préstamo:

```
CARGO   Caja                   10 000 000
  ABONO   Préstamos bancarios              10 000 000
```

Pago de una cuota de préstamo (capital + interés):

```
CARGO   Préstamos bancarios        820 000
CARGO   Gastos financieros         180 000
  ABONO   Caja                               1 000 000
```

Compra de un activo fijo con pago parcial:

```
CARGO   Propiedades y equipos    6 000 000
  ABONO   Caja                               2 000 000
  ABONO   Proveedores de activo fijo         4 000 000
```

Anticipo recibido de un cliente:

```
CARGO   Caja                     1 500 000
  ABONO   Anticipos de clientes (pasivo)     1 500 000
```

Distribución de dividendos:

```
CARGO   Resultados acumulados      560 000
  ABONO   Dividendos por pagar                 560 000
```

3. Asientos de ajuste al cierre

Son los que convierten un registro de caja en uno de devengo. Los cinco tipos:

Gasto devengado no pagado:

```
CARGO   Gastos de arriendo         700 000
  ABONO   Arriendo por pagar                   700 000
```

Ingreso devengado no cobrado:

```
CARGO   Cuentas por cobrar         320 000
  ABONO   Ingresos por servicios               320 000
```

Gasto pagado por anticipado que se consume:

```
CARGO   Gastos de seguros          150 000
  ABONO   Seguros pagados por anticipado       150 000
```

Ingreso cobrado por anticipado que se devenga:

```
CARGO   Anticipos de clientes      500 000
  ABONO   Ingresos por servicios               500 000
```

Depreciación del periodo:

```
CARGO   Gasto por depreciación     125 000
  ABONO   Depreciación acumulada               125 000
```

La cuenta *Depreciación acumulada* es **correctora del activo**: se presenta restando de propiedades y equipos, no como pasivo.

4. Documento de respaldo

Cada asiento se apoya en un documento concreto, y el tipo de documento depende de la operación. La tabla los relaciona.

```
todo asiento debe tener:
  · fecha del hecho económico (no de la digitación)
  · documento de respaldo identificado
  · glosa que explique el hecho
  · aprobación cuando corresponda
```

Un asiento sin respaldo es una afirmación sin evidencia. En una auditoría, los asientos manuales sin documento son el primer foco de revisión, precisamente porque son el mecanismo típico de la manipulación.

5. Detectar asientos incorrectos por sus consecuencias

Un asiento mal hecho produce efectos reconocibles en los estados financieros. La tabla va del efecto al asiento que lo causó, que es como se detectan en la práctica.

Error	Consecuencia en los estados
Se registra el cobro como venta	Ingresos y cuentas por cobrar duplicados
Se omite el costo de ventas	Existencias y resultado sobrestimados
Se carga un activo fijo a gasto	Resultado subestimado; activo subestimado
Se carga un gasto a activo	Resultado sobrestimado; activo sobrestimado
Se omite la depreciación	Activo y resultado sobrestimados
Se registra un anticipo como ingreso	Ingresos sobrestimados; pasivo subestimado
Se paga un pasivo y se carga a gasto	Gastos sobrestimados; pasivo sobrestimado

Método de detección: **partir de la anomalía en el estado y retroceder al asiento**. Si el margen bruto es imposiblemente alto, revisa el costo de ventas; si el activo crece sin explicación, revisa qué se activó.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Registra el mes completo de una empresa de servicios y prepara los ajustes de cierre.

```
01-03  aporte de capital en efectivo                      15 000 000
03-03  compra de equipos, 60 % al contado                  8 000 000
05-03  pago anticipado de seguro anual                     1 440 000
08-03  servicio prestado y facturado, cobro a 30 días      6 200 000
12-03  compra de insumos al contado                          850 000
15-03  anticipo recibido por un servicio de abril          2 000 000
20-03  pago de sueldos de marzo                            2 400 000
25-03  pago parcial a proveedor de equipos                 1 600 000
28-03  se recibe factura de electricidad de marzo, a pagar    185 000
```

Paso 1 — asientos del periodo.

```
01-03  CARGO Caja 15 000 000 / ABONO Capital 15 000 000
03-03  CARGO Equipos 8 000 000 / ABONO Caja 4 800 000, ABONO Proveedores 3 200 000
05-03  CARGO Seguros anticipados 1 440 000 / ABONO Caja 1 440 000
08-03  CARGO Cuentas por cobrar 6 200 000 / ABONO Ingresos 6 200 000
12-03  CARGO Insumos 850 000 / ABONO Caja 850 000
15-03  CARGO Caja 2 000 000 / ABONO Anticipos de clientes 2 000 000
20-03  CARGO Gastos de personal 2 400 000 / ABONO Caja 2 400 000
25-03  CARGO Proveedores 1 600 000 / ABONO Caja 1 600 000
28-03  CARGO Gastos de servicios básicos 185 000 / ABONO Cuentas por pagar 185 000
```

Paso 2 — ajustes de cierre a marzo.

```
A1  consumo del seguro (1 mes de 12): 1 440 000/12 = 120 000
    CARGO Gastos de seguros 120 000 / ABONO Seguros anticipados 120 000

A2  depreciación de equipos (vida útil 5 años, desde marzo): 8 000 000/60 = 133 333
    CARGO Gasto por depreciación 133 333 / ABONO Depreciación acumulada 133 333

A3  consumo de insumos del mes (según inventario físico): 340 000
    CARGO Gasto de insumos 340 000 / ABONO Insumos 340 000
```

El anticipo de 2 000 000 **no se ajusta**: el servicio es de abril, así que sigue siendo pasivo.

Paso 3 — mayorización de caja.

```
15 000 000 − 4 800 000 − 1 440 000 − 850 000 + 2 000 000 − 2 400 000 − 1 600 000 = 5 910 000
```

Paso 4 — estado de resultados de marzo.

```
Ingresos                        6 200 000
Gastos de personal             −2 400 000
Gastos de servicios básicos      −185 000
Gastos de seguros                −120 000
Gasto de insumos                 −340 000
Gasto por depreciación           −133 333
RESULTADO                       3 021 667
```

Paso 5 — situación financiera al 31-03.

```
ACTIVO
  caja                          5 910 000
  cuentas por cobrar            6 200 000
  insumos (850 000 − 340 000)     510 000
  seguros anticipados           1 320 000
  equipos                       8 000 000
  depreciación acumulada         −133 333
  TOTAL                        21 806 667

PASIVO
  proveedores (3 200 000 − 1 600 000) 1 600 000
  anticipos de clientes               2 000 000
  cuentas por pagar                     185 000
  TOTAL                               3 785 000

PATRIMONIO
  capital                      15 000 000
  resultado del periodo         3 021 667
  TOTAL                        18 021 667
```

Paso 6 — verifica.

```
21 806 667 = 3 785 000 + 18 021 667  ✔
```

Interpreta: la empresa muestra un resultado de 3 021 667 y una caja de 5 910 000, de la cual 2 000 000 corresponden a un anticipo que aún debe prestarse. Su **caja realmente disponible del giro** es menor de lo que el saldo sugiere, y sus 6 200 000 por cobrar vencen en abril. Ese análisis —que requiere haber registrado correctamente el anticipo como pasivo— es la razón por la que la técnica de esta clase importa más allá de la teneduría.

🏦 Del cliente al banco

El contador registra y el banco audita la pista. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica qué mira una entidad cuando revisa la contabilidad de un deudor.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
Asientos con respaldo	Requisito de auditabilidad	12, clase 14
Asientos manuales frecuentes	Foco de revisión de auditoría	12, clase 13
Anticipos como pasivo	Obligación de servicio pendiente	13, clase 2
Depreciación registrada	Afecta covenants de resultado	13, clase 10
Ajustes de cierre	Determinan la comparabilidad entre periodos	9, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide registrar un conjunto de operaciones y luego detectar los errores introducidos en otro conjunto. La segunda parte es la que entrena la habilidad útil.

En `labs/lab-04.md`:

1. Aplica las cuatro preguntas a veinte hechos y escribe los asientos correspondientes.
2. Registra un mes completo de una empresa de servicios con sus ajustes de cierre.
3. Introduce deliberadamente tres errores y determina su efecto en los estados.
4. Construye los estados financieros del mes y verifica la ecuación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla son efectos visibles en los estados financieros. Las causas son asientos concretos, y el recorrido de uno a otro es lo que hay que practicar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Las ventas están duplicadas	Se registró el cobro como venta	El cobro solo mueve activos.
El margen bruto es imposible	Falta el asiento de costo de ventas	Toda venta de bienes lleva dos asientos.
El activo crece sin razón	Se activó un gasto	Aplica la regla costo/gasto (clase 6).
El resultado no cambia con el uso de activos	Falta la depreciación	Registra el ajuste de depreciación.
Un anticipo aparece como ingreso	Control no transferido	Es pasivo hasta prestar el servicio.
La depreciación acumulada figura en el pasivo	Cuenta mal clasificada	Es correctora del activo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro preguntas del método y en qué orden se aplican?
2. Deduce de la ecuación qué elementos aumentan con cargo.
3. ¿Por qué una venta de mercadería genera dos asientos?
4. ¿Qué efecto tiene en los estados omitir el asiento de depreciación?
5. ¿Por qué los asientos manuales sin respaldo son el foco de una auditoría?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-07/`:

- veinte hechos analizados con las cuatro preguntas y sus asientos;
- el mes completo registrado con los ajustes de cierre;
- el análisis del efecto de tres errores deliberados;
- los estados financieros del mes con la ecuación verificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulo 3: el ciclo contable y los asientos de ajuste.
- Horngren, C., Sundem, G. y Elliott, J. (2013). *Introduction to Financial Accounting* (11.ª ed.). Pearson. Capítulos 2 y 3: análisis de transacciones y ajustes.
- IFRS Foundation. *NIC 1 Presentación de Estados Financieros*: base de devengo y presentación de partidas correctoras. https://www.ifrs.org/
- IFRS Foundation. *NIC 16 Propiedades, Planta y Equipo*: depreciación y su registro.
- IAASB (2021). *ISA 240: The Auditor's Responsibilities Relating to Fraud*. Asientos manuales como foco de riesgo de fraude. https://www.iaasb.org/
- Verificación local: revisa qué exige la normativa contable de tu país sobre conservación de documentos de respaldo y plazos de archivo.

Clase 08 · Libro diario y mayor

🎯 Propósito

Entender la arquitectura del sistema contable: cómo los asientos se acumulan, se organizan por cuenta y producen los saldos que alimentan los estados financieros. Esta clase muestra el recorrido completo de un dato desde el documento hasta el balance, que es exactamente el camino que un auditor recorre en sentido inverso.

Los asientos de la clase anterior no viven sueltos: forman un ciclo que va de la operación al estado financiero y que se puede recorrer en los dos sentidos. Esta clase construye ese ciclo, y con él la capacidad de rastrear cualquier cifra de un estado hasta el documento que la respalda.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el flujo completo del ciclo contable con sus siete etapas.
2. **Registrar** en libro diario y mayorizar correctamente.
3. **Diseñar** un plan de cuentas coherente con la presentación requerida.
4. **Rastrear** una cifra del balance hasta su documento de origen.
5. **Usar** los libros auxiliares y conciliarlos con el mayor.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los libros y su relación; los cuatro últimos, la estructura que los organiza y los verifica. La **pista de auditoría** es el resultado de todo el ciclo: la posibilidad de ir de una cifra agregada hasta el documento original sin saltos.

Concepto	Comprensión verificable
`libro diario`	Registro cronológico de todos los asientos. Es la fuente primaria.
`libro mayor`	Agrupación por cuenta. Muestra movimientos y saldo de cada una.
`mayorización`	Traspaso de los asientos del diario a las cuentas del mayor.
`plan de cuentas`	Estructura codificada de cuentas, ordenada por elemento y por presentación.
`libro auxiliar`	Detalle de una cuenta de control: clientes, proveedores, activo fijo.
`cuenta de control`	Cuenta del mayor cuyo saldo debe igualar la suma de su auxiliar.
`pista de auditoría`	Cadena que permite ir del estado financiero al documento y viceversa.

🧠 Modelo mental

El sistema contable es un **embudo con pista de retorno**:

```
documento → asiento → diario → mayor → balance de comprobación → estados financieros
                                                    ↑
                          y se puede recorrer en sentido inverso: PISTA DE AUDITORÍA
```

Cada etapa agrega agregación y quita detalle. La pista de auditoría es la garantía de que ese detalle sigue siendo recuperable, y su ausencia es lo que hace inauditable a un sistema.

📖 Desarrollo

1. El ciclo contable completo

El ciclo tiene etapas fijas y en orden, y cada una produce lo que la siguiente consume. El esquema siguiente lo recorre entero.

```
1. identificar el hecho económico y su documento
2. analizar y registrar el asiento en el DIARIO
3. mayorizar al LIBRO MAYOR
4. elaborar el BALANCE DE COMPROBACIÓN previo a ajustes
5. registrar los AJUSTES de cierre
6. elaborar el balance de comprobación AJUSTADO
7. preparar los ESTADOS FINANCIEROS y cerrar las cuentas de resultado
```

En un sistema informático las etapas 3, 4 y 6 son automáticas, lo que no las hace innecesarias: **siguen siendo los puntos donde se detectan los errores**.

2. Del diario al mayor

Libro diario:

```
FECHA   GLOSA                                DEBE        HABER
08-03   Cuentas por cobrar / Ingresos       6 200 000
        Factura N.º 1042, servicio marzo                6 200 000
20-03   Gastos de personal / Caja           2 400 000
        Sueldos marzo, planilla N.º 03                  2 400 000
25-03   Proveedores / Caja                  1 600 000
        Pago parcial factura equipo N.º 88              1 600 000
```

Libro mayor, cuenta Caja:

```
CUENTA: 1.1.01 Caja y bancos
FECHA   DETALLE                    DEBE        HABER       SALDO
01-03   Aporte de capital       15 000 000                15 000 000
03-03   Compra equipos                      4 800 000     10 200 000
05-03   Seguro anual                        1 440 000      8 760 000
12-03   Insumos                               850 000      7 910 000
15-03   Anticipo cliente         2 000 000                  9 910 000
20-03   Sueldos marzo                       2 400 000      7 510 000
25-03   Pago proveedor                      1 600 000      5 910 000
                                17 000 000  11 090 000     5 910 000
```

El saldo final de la cuenta —5 910 000— es el que aparecerá en el balance. **Cada peso de esa cifra es rastreable hasta un documento.**

3. Plan de cuentas

Estructura codificada por elemento:

```
1  ACTIVO
   1.1  Activo corriente
        1.1.01  Caja y bancos
        1.1.02  Cuentas por cobrar comerciales
        1.1.03  Provisión de incobrables (correctora)
        1.1.04  Existencias
        1.1.05  Gastos pagados por anticipado
   1.2  Activo no corriente
        1.2.01  Propiedades, planta y equipo
        1.2.02  Depreciación acumulada (correctora)
        1.2.03  Activos intangibles
2  PASIVO
   2.1  Pasivo corriente
        2.1.01  Cuentas por pagar comerciales
        2.1.02  Remuneraciones por pagar
        2.1.03  Anticipos de clientes
        2.1.04  Porción corriente de préstamos
   2.2  Pasivo no corriente
        2.2.01  Préstamos bancarios largo plazo
        2.2.02  Provisiones
3  PATRIMONIO
   3.1.01  Capital emitido
   3.1.02  Resultados acumulados
   3.1.03  Resultado del ejercicio
4  INGRESOS
   4.1.01  Ingresos por ventas
   4.1.02  Otros ingresos
5  COSTOS Y GASTOS
   5.1.01  Costo de ventas
   5.2.01  Gastos de personal
   5.2.02  Gastos de administración
   5.2.03  Depreciación y amortización
   5.3.01  Gastos financieros
```

Dos principios de diseño:

```
· el código refleja la PRESENTACIÓN: sumar 1.1.* da el activo corriente
· las cuentas correctoras van junto a la cuenta que corrigen, con signo contrario
```

Un plan de cuentas mal diseñado obliga a reclasificar manualmente en cada cierre, que es donde aparecen los errores.

4. Libros auxiliares y conciliación

Los libros auxiliares detallan lo que el mayor resume, y la conciliación entre ambos es el control que detecta la mayoría de los errores de registro.

Cuenta de control	Auxiliar	Qué contiene
Cuentas por cobrar	Auxiliar de clientes	Saldo y antigüedad por cliente
Cuentas por pagar	Auxiliar de proveedores	Saldo y vencimiento por proveedor
Propiedades y equipos	Auxiliar de activo fijo	Ficha por bien, con vida útil y depreciación
Existencias	Auxiliar de inventarios	Cantidad y costo por artículo
Bancos	Conciliación bancaria	Diferencias entre mayor y cartola

Control obligatorio en cada cierre:

```
saldo de la cuenta de control = suma del auxiliar
```

Si no coinciden, hay un asiento registrado en la cuenta de control sin detalle en el auxiliar, o viceversa. Esta conciliación es la que detecta, por ejemplo, cobros aplicados a un cliente equivocado.

5. Pista de auditoría

La pista de auditoría se construye o no se tiene: no se puede reconstruir después. Los requisitos siguientes son los que la hacen posible.

```
partiendo del estado financiero:
  "Cuentas por cobrar 6 200 000"
    → balance de comprobación, cuenta 1.1.02
      → libro mayor, cuenta 1.1.02, movimientos del periodo
        → libro diario, asiento del 08-03
          → factura N.º 1042
            → orden de servicio, contrato, evidencia de entrega
```

Cada eslabón debe existir y ser recuperable. Una pista rota —un asiento sin documento, un ajuste sin glosa, una cuenta sin auxiliar— es un hallazgo de auditoría, independientemente de si el monto es correcto.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. El saldo de Cuentas por cobrar en el mayor es 8 940 000. El auxiliar de clientes suma 8 615 000. Hay que encontrar la diferencia de 325 000.

Paso 1 — plantea las hipótesis posibles.

```
H1  asiento registrado en la cuenta de control sin detalle en el auxiliar
H2  cobro aplicado en el auxiliar y no registrado en el mayor
H3  nota de crédito registrada en el auxiliar y no en el mayor
H4  error de digitación en uno de los dos
H5  asiento de ajuste global (por ejemplo, provisión) registrado en la cuenta equivocada
```

Paso 2 — revisa los movimientos del mayor sin contrapartida en el auxiliar.

```
CUENTA 1.1.02, movimientos del periodo
  08-03  factura 1042        6 200 000   → existe en auxiliar (cliente A)
  14-03  factura 1043        2 415 000   → existe en auxiliar (cliente B)
  22-03  ajuste manual         325 000   → SIN detalle de cliente  ← hallazgo
```

Paso 3 — investiga el asiento manual.

```
glosa: "regularización"
documento de respaldo: ninguno
usuario: contabilidad
fecha de digitación: 31-03 (nueve días después de la fecha del asiento)
```

Tres señales de alerta simultáneas: asiento manual, sin respaldo, con fecha de digitación posterior al cierre del mes.

Paso 4 — determina el origen real. Al revisar, el asiento se hizo para "cuadrar" una diferencia en la conciliación bancaria. La diferencia real provenía de un depósito de un cliente que el banco registró y que no se había aplicado:

```
asiento correcto que debió hacerse:
  CARGO Caja 325 000 / ABONO Cuentas por cobrar - Cliente C 325 000

asiento que se hizo:
  CARGO Cuentas por cobrar 325 000 / ABONO Caja 325 000   ← signo invertido
```

Paso 5 — corrección.

```
reverso del asiento incorrecto:
  CARGO Caja 325 000 / ABONO Cuentas por cobrar 325 000
asiento correcto, con detalle de cliente:
  CARGO Caja 325 000 / ABONO Cuentas por cobrar - Cliente C 325 000

efecto neto: caja +650 000, cuentas por cobrar −650 000
```

Paso 6 — el efecto que se evitó.

```
si no se detecta:
  · cuentas por cobrar sobrestimadas en 650 000
  · caja subestimada en 650 000
  · el cliente C figura como deudor de una factura ya pagada
  · se le enviaría cobranza por una deuda inexistente
```

Interpreta: el error no afectaba el total del activo ni la ecuación —por eso el balance cuadraba igual— y aun así distorsionaba dos cuentas y habría producido una cobranza indebida. **La conciliación del auxiliar contra la cuenta de control es el único control que lo detecta**, y es exactamente por eso que existe.

🏦 Del cliente al banco

El contador lleva libros y el banco reconstruye operaciones. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica qué pide una entidad cuando algo no cuadra.

Vista de la empresa	Vista del banco / auditor	Parte
Plan de cuentas ordenado	Facilita el análisis y la comparabilidad	9, clase 9
Auxiliares conciliados	Evidencia de control interno efectivo	12, clase 12
Asientos manuales sin respaldo	Foco de revisión y posible hallazgo	12, clase 13
Pista de auditoría completa	Requisito para auditar y para el supervisor	12, clase 14
Auxiliar de clientes con antigüedad	Insumo del análisis de cartera	9, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide recorrer el ciclo completo desde documentos hasta balance de comprobación. El ejercicio es largo a propósito: la comprensión del ciclo viene de haberlo recorrido una vez entero.

En `labs/lab-04.md`, sección de libros:

1. Registra un mes en libro diario y mayoriza a todas las cuentas afectadas.
2. Diseña un plan de cuentas para una empresa de servicios, coherente con la presentación.
3. Concilia una cuenta de control con su auxiliar y explica la diferencia.
4. Rastrea una cifra del estado financiero hasta su documento de origen, documentando cada eslabón.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla se refieren a cifras que no se pueden rastrear. Las causas están en asientos sin respaldo o en auxiliares que no concilian con el mayor.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El auxiliar no cuadra con el mayor	Asiento global sin detalle	Registra siempre con identificación del tercero.
El balance cuadra pero hay cuentas mal	La ecuación no detecta errores intracuenta	Concilia auxiliares en cada cierre.
Hay que reclasificar en cada cierre	Plan de cuentas mal diseñado	Codifica según la presentación requerida.
No se puede rastrear una cifra	Pista de auditoría rota	Exige documento y glosa en todo asiento.
Las cuentas correctoras aparecen como pasivo	Clasificación incorrecta	Van junto al activo que corrigen.
Ajustes de "regularización" frecuentes	Se cuadran diferencias sin investigarlas	Toda diferencia se explica antes de ajustar.

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera las siete etapas del ciclo contable.
2. ¿Qué relación debe existir entre una cuenta de control y su auxiliar?
3. ¿Por qué un plan de cuentas debe reflejar la presentación requerida?
4. Describe la pista de auditoría desde un estado financiero hasta el documento.
5. ¿Por qué un error puede existir aunque el balance cuadre?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-08/`:

- el libro diario y el mayor de un mes completo;
- el plan de cuentas diseñado, con su lógica de codificación explicada;
- la conciliación de una cuenta de control con su auxiliar y la diferencia explicada;
- el rastreo documentado de una cifra desde el estado financiero hasta su respaldo.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulo 3: sistema contable, diario, mayor y balance de comprobación.
- Horngren, C., Sundem, G. y Elliott, J. (2013). *Introduction to Financial Accounting* (11.ª ed.). Pearson. Capítulo 3: el ciclo contable completo.
- COSO (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. Committee of Sponsoring Organizations. Controles de registro y conciliación. https://www.coso.org/
- IAASB (2021). *ISA 330: The Auditor's Responses to Assessed Risks*. Pruebas sobre asientos y pista de auditoría. https://www.iaasb.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Trazabilidad del dato.
- Verificación local: revisa qué libros contables son obligatorios en tu país, su formato legal y los plazos de conservación exigidos.

Clase 09 · Balance de comprobación

🎯 Propósito

Usar el instrumento de control que antecede a los estados financieros, entendiendo con precisión qué detecta y qué no. El balance de comprobación es el punto de revisión donde un contador competente encuentra los errores antes de que lleguen al balance, y donde un analista entrenado detecta las partidas que exigen explicación.

El ciclo de la clase anterior termina en un control aritmético. Esta clase lo desarrolla y, sobre todo, delimita lo que ese control detecta y lo que no: un balance de comprobación cuadrado no significa que la contabilidad esté bien, y creer lo contrario es el error más extendido de quien empieza.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Elaborar** un balance de comprobación de sumas y saldos.
2. **Distinguir** el balance previo, el ajustado y el de cierre.
3. **Enumerar** los errores que el balance detecta y los que no.
4. **Aplicar** técnicas de localización de errores según el tipo de descuadre.
5. **Revisar** un balance identificando partidas anómalas antes del cierre.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son el instrumento y sus versiones; los dos últimos, lo que sí detecta. El **saldo anómalo** es la señal más útil: una cuenta de activo con saldo acreedor indica un error de clasificación que el cuadre no detecta.

Concepto	Comprensión verificable
`balance de comprobación`	Listado de todas las cuentas con sus sumas y saldos, verificando la igualdad de cargos y abonos.
`sumas`	Total de cargos y de abonos de cada cuenta en el periodo.
`saldo`	Diferencia entre cargos y abonos. Deudor si predomina el cargo; acreedor si el abono.
`balance previo`	Antes de los ajustes de cierre.
`balance ajustado`	Después de los ajustes. Es el que alimenta los estados financieros.
`saldo anómalo`	Cuenta con saldo de signo contrario al esperado. Siempre exige explicación.
`error de transposición`	Dígitos intercambiados. Produce una diferencia divisible por 9.

🧠 Modelo mental

El balance de comprobación es un **detector de metales, no un detector de mentiras**:

```
detecta   asientos descuadrados, sumas mal hechas, cuentas omitidas del traspaso
NO detecta  asiento omitido por completo
            asiento duplicado íntegramente
            asiento con importe equivocado en ambos lados
            asiento imputado a la cuenta equivocada del mismo tipo
```

Un balance que cuadra es condición necesaria y muy lejos de ser suficiente. Los errores que no detecta son precisamente los que más afectan la interpretación.

📖 Desarrollo

1. Estructura

El balance de comprobación tiene una estructura fija con cuatro columnas. La tabla la recoge y explica qué se lee en cada una.

```
                          SUMAS                  SALDOS
CUENTA                    DEBE       HABER        DEUDOR    ACREEDOR
1.1.01 Caja y bancos   17 000 000  11 090 000    5 910 000
1.1.02 Cuentas x cobrar 6 200 000           0    6 200 000
1.1.04 Insumos            850 000     340 000      510 000
1.1.05 Seguros anticip. 1 440 000     120 000    1 320 000
1.2.01 Equipos          8 000 000           0    8 000 000
1.2.02 Depreciac. acum.         0     133 333                133 333
2.1.01 Proveedores      1 600 000   3 200 000                1 600 000
2.1.03 Anticipos clien.         0   2 000 000                2 000 000
2.1.05 Cuentas x pagar          0     185 000                  185 000
3.1.01 Capital                  0  15 000 000               15 000 000
4.1.01 Ingresos                 0   6 200 000                6 200 000
5.2.01 Gastos personal  2 400 000           0    2 400 000
5.2.02 Servicios básicos  185 000           0      185 000
5.2.03 Seguros            120 000           0      120 000
5.2.04 Insumos consumidos 340 000           0      340 000
5.2.05 Depreciación       133 333           0      133 333
TOTALES                38 268 333  38 268 333   25 118 333   25 118 333
```

Dos igualdades que deben cumplirse:

```
suma de DEBE = suma de HABER
suma de saldos DEUDORES = suma de saldos ACREEDORES
```

2. Previo, ajustado y de cierre

Hay tres momentos en que se prepara y sirven para cosas distintas. La tabla los separa.

Momento	Contenido	Uso
Previo	Solo asientos del periodo	Verificar el registro corriente
Ajustado	Incluye ajustes de devengo, consumos y estimaciones	Base de los estados financieros
De cierre	Tras cerrar cuentas de resultado contra patrimonio	Solo quedan cuentas de balance

Tras el cierre, las cuentas de ingreso y gasto quedan en cero y su efecto neto se traslada a resultados acumulados:

```
CARGO Ingresos 6 200 000
  ABONO Resultado del ejercicio 6 200 000

CARGO Resultado del ejercicio 3 178 333
  ABONO Gastos de personal 2 400 000
  ABONO Servicios básicos    185 000
  ABONO Seguros              120 000
  ABONO Insumos consumidos   340 000
  ABONO Depreciación         133 333
```

3. Qué detecta y qué no

El cuadre detecta unos errores y es ciego a otros, y conocer esa frontera es el objetivo de la clase. La tabla la traza.

Error	¿Descuadra?	Cómo se detecta
Asiento con cargo y abono distintos	**Sí**	Balance de comprobación
Traspaso omitido al mayor	**Sí**	Balance de comprobación
Suma mal calculada en una cuenta	**Sí**	Balance de comprobación
Asiento completo omitido	No	Conciliaciones y revisión analítica
Asiento duplicado completo	No	Revisión de auxiliares
Importe equivocado en ambos lados	No	Documento de respaldo
Cuenta equivocada del mismo tipo	No	Conciliación de auxiliares
Asiento invertido (cargo por abono)	No	Saldo anómalo o análisis

Las cinco últimas filas son la razón por la que existen la conciliación bancaria, la conciliación de auxiliares y la revisión analítica: **el balance de comprobación no las cubre**.

4. Localizar un descuadre

Método ordenado por probabilidad:

```
1. la diferencia es divisible por 9  → error de TRANSPOSICIÓN (54 por 45)
   busca cifras con dígitos intercambiados

2. la diferencia es divisible por 2  → asiento registrado en el LADO EQUIVOCADO
   busca un monto igual a la mitad de la diferencia

3. la diferencia coincide con un monto exacto → asiento omitido o mal traspasado
   busca ese monto en el diario

4. ninguna de las anteriores → revisa sumas por cuenta, luego cuenta por cuenta
```

Ejemplo:

```
descuadre de 1 620
1 620 / 9 = 180 exacto  → probable transposición
buscar cifras del tipo: 3 420 registrado como 2 420...
o bien 4 590 registrado como 4 950 (diferencia 360)...
o 5 940 registrado como 4 320 (diferencia 1 620) ✔
```

5. Revisar antes del cierre

Lista de verificación analítica sobre el balance ajustado:

```
□ ninguna cuenta tiene saldo anómalo (caja acreedora, proveedores deudor)
□ las cuentas correctoras tienen el signo esperado
□ los saldos de cuentas de control coinciden con sus auxiliares
□ las cuentas transitorias están en cero
□ los saldos son razonables respecto del periodo anterior
□ los ajustes de cierre están todos registrados
□ no hay cuentas con saldo desproporcionado sin explicación
□ las cuentas de "otros" no concentran montos relevantes
```

El primer punto es el más productivo: un **saldo anómalo** siempre indica algo. Una caja con saldo acreedor significa que se registraron pagos que la caja no podía cubrir; un proveedor con saldo deudor significa que se le pagó de más o que falta registrar una factura.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. El balance de comprobación de una empresa no cuadra: los cargos suman 42 856 000 y los abonos 42 838 000.

Paso 1 — calcula la diferencia y aplica el método.

```
diferencia = 42 856 000 − 42 838 000 = 18 000
18 000 / 9 = 2 000 exacto  → probable transposición
18 000 / 2 = 9 000         → también posible lado equivocado
```

Se prueban ambas hipótesis, empezando por la de transposición.

Paso 2 — busca transposiciones. Se revisan los montos del diario buscando pares de dígitos intercambiados cuya diferencia sea 18 000:

```
candidatos:  x − y = 18 000 con dígitos transpuestos
  2 000 000 y 200 000... no
    36 000 y  18 000... no cumple transposición
   198 000 y 180 000  → 18 000 ✔ dígitos: 1-9-8 y 1-8-0... no es transposición pura

buscando de otra forma: si un monto de la forma "ab" se registró como "ba",
la diferencia es 9 × (a − b) × 10^k
  18 000 = 9 × 2 × 1000  → a − b = 2, en la posición de los miles
  candidatos: 5 300 000 registrado como 3 500 000 (diferencia 1 800 000, no)
              742 000 registrado como 724 000 (diferencia 18 000) ✔
```

Paso 3 — verifica en el diario.

```
15-04  CARGO Existencias 742 000 / ABONO Proveedores 742 000
mayor de Existencias: 742 000  ✔
mayor de Proveedores: 724 000  ✗  ← error de traspaso
```

Encontrado: el traspaso al mayor de Proveedores se digitó con los dígitos de las centenas y decenas intercambiados.

Paso 4 — corrige y verifica.

```
Proveedores: 724 000 → 742 000
nuevos totales: cargos 42 856 000, abonos 42 856 000  ✔
```

Paso 5 — revisión analítica del balance corregido.

Cuenta	Saldo	Observación
Caja y bancos	1 240 000 deudor	Normal
Cuentas por cobrar	8 940 000 deudor	Normal
Anticipos a proveedores	**−85 000 acreedor**	**Anómalo**
Existencias	4 320 000 deudor	Normal
Cuentas por pagar	3 610 000 acreedor	Normal
Cuenta "Otros activos"	**2 800 000 deudor**	**Desproporcionado**
Ingresos	28 400 000 acreedor	Normal

Paso 6 — investiga las dos anomalías.

```
anticipos a proveedores con saldo acreedor −85 000
  → se registró la recepción de la mercadería sin descontar el anticipo,
    o se registró un anticipo mayor al pagado
  → revisar el auxiliar de proveedores

"otros activos" 2 800 000, el 6,5 % del activo total
  → una cuenta "otros" con esa magnitud oculta partidas que deberían tener
    cuenta propia; exige desagregación antes del cierre
```

Interpreta: el descuadre de 18 000 se localizó en minutos aplicando la regla del 9. Pero **los dos hallazgos importantes aparecieron después de cuadrar**, en la revisión analítica: un saldo anómalo y una cuenta "otros" desproporcionada. El balance cuadrado era la condición para empezar a revisar, no el resultado de la revisión.

🏦 Del cliente al banco

El contador comprueba el cuadre y el banco busca saldos anómalos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista de la empresa	Vista del analista o auditor	Parte
Balance cuadrado	Condición mínima; no acredita nada	9, clase 9
Saldos anómalos	Hallazgo que exige explicación	12, clase 13
Cuentas "otros" abultadas	Señal de agregación indebida	9, clase 9
Ajustes de cierre numerosos	Posible debilidad del registro corriente	12, clase 12
Revisión analítica documentada	Evidencia de control interno	12, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio entrega un balance cuadrado con tres errores dentro. Encontrarlos es el ejercicio, y demuestra por sí solo por qué el cuadre no basta.

En `labs/lab-05.md`:

1. Elabora el balance de comprobación previo y ajustado de un caso completo.
2. Introduce cuatro errores distintos y determina cuáles descuadran y cuáles no.
3. Aplica el método de localización a tres descuadres con diferencias distintas.
4. Realiza la revisión analítica con la lista de verificación y documenta los hallazgos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen errores que sobreviven al cuadre. Las causas son omisiones completas, errores compensados o clasificaciones equivocadas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se asume que cuadrar equivale a estar correcto	Confusión sobre el alcance del control	Cuadrar es necesario, no suficiente.
Se busca el descuadre al azar	No se aplicó el método	Usa las reglas del 9 y del 2 primero.
Se ajusta la diferencia con un asiento	Se cuadra sin investigar	Toda diferencia se explica antes de ajustar.
Se ignoran los saldos anómalos	No se revisó analíticamente	Todo saldo anómalo exige explicación.
Cuentas "otros" con montos grandes	Falta de desagregación	Abre cuentas específicas.
No se distingue previo de ajustado	Ajustes omitidos	Elabora ambos y compara.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué dos igualdades verifica un balance de comprobación?
2. Enumera cuatro errores que el balance **no** detecta y cómo se detectan.
3. Un descuadre de 4 500. ¿Qué hipótesis pruebas primero y por qué?
4. ¿Qué significa un saldo acreedor en una cuenta de caja?
5. ¿Por qué una cuenta "otros activos" con el 7 % del total es un hallazgo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-09/`:

- el balance de comprobación previo y ajustado de un caso completo;
- el análisis de cuatro errores con su efecto en la cuadratura;
- la localización documentada de tres descuadres con el método aplicado;
- la revisión analítica con la lista de verificación y los hallazgos explicados.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulo 3: balance de comprobación previo y ajustado.
- Horngren, C., Sundem, G. y Elliott, J. (2013). *Introduction to Financial Accounting* (11.ª ed.). Pearson. Capítulo 3: cierre del ciclo contable.
- IAASB (2021). *ISA 520: Analytical Procedures*. Revisión analítica como procedimiento de auditoría. https://www.iaasb.org/
- COSO (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. Actividades de control y conciliaciones.
- Wild, J., Subramanyam, K. y Halsey, R. (2019). *Financial Statement Analysis* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: revisión de razonabilidad de saldos.
- Verificación local: revisa si el supervisor de tu país exige la presentación del balance de comprobación como anexo de los estados financieros de entidades reguladas.

Clase 10 · Estado de situación financiera

🎯 Propósito

Construir e interpretar la fotografía patrimonial de una entidad a una fecha. Esta clase enseña la presentación exigida, los criterios de clasificación, los indicadores que se leen directamente del balance, y —lo más importante— qué preguntas hacer cuando una cifra no calza con la historia que la empresa cuenta.

Las nueve clases anteriores construyeron el registro. Esta presenta el primero de los estados que salen de él, y añade lo que un analista hace con él: leerlo, calcular indicadores y desconfiar de la fecha, porque un balance es una foto y las fotos se pueden preparar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Presentar** un estado de situación financiera conforme a la estructura requerida.
2. **Clasificar** correctamente cada partida entre corriente y no corriente.
3. **Calcular** los indicadores de liquidez, endeudamiento y estructura.
4. **Interpretar** la evolución del balance entre dos periodos.
5. **Formular** las preguntas que un balance no responde por sí solo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son la lectura del balance y los dos últimos, sus límites. El **maquillaje de cierre** es lo que hay que saber detectar: hay operaciones legítimas cuyo único efecto es mejorar los indicadores del día del corte, y se reconocen comparando la foto con la serie.

Concepto	Comprensión verificable
`fecha de corte`	El balance describe una fecha, no un periodo. Un día antes o después puede verse distinto.
`capital de trabajo`	`activo corriente − pasivo corriente`. Colchón operativo de corto plazo.
`razón corriente`	`activo corriente / pasivo corriente`. Cobertura de las obligaciones inmediatas.
`prueba ácida`	`(activo corriente − existencias) / pasivo corriente`. Liquidez sin depender de vender inventario.
`endeudamiento`	`pasivo total / patrimonio` o `pasivo total / activo total`.
`maquillaje de cierre`	Operaciones realizadas cerca de la fecha de corte para mejorar la presentación.
`patrimonio tangible`	Patrimonio menos intangibles y plusvalía. Métrica conservadora habitual en banca.

🧠 Modelo mental

El balance es una fotografía, y las fotografías se pueden posar:

```
28-12  se cobra anticipadamente a clientes con descuento     → sube caja
29-12  se posterga el pago a proveedores hasta enero         → sube caja, sube pasivo
30-12  se vende cartera con descuento                        → sube caja, baja CxC
31-12  FECHA DE CORTE: la razón corriente se ve mejor
05-01  todo vuelve a la normalidad
```

Ninguna de esas operaciones es ilegal y todas mejoran los indicadores del día del corte. Por eso un analista experimentado mira **la serie de balances**, no uno solo, y compara con el flujo de efectivo, que es más difícil de posar.

📖 Desarrollo

1. Estructura de presentación

El balance se presenta en un orden que no es arbitrario: refleja liquidez y exigibilidad. La tabla lo recoge.

```
ACTIVO
  Activo corriente
    Efectivo y equivalentes
    Cuentas por cobrar comerciales (neto de provisión)
    Existencias
    Gastos pagados por anticipado
    Otros activos corrientes
  Activo no corriente
    Propiedades, planta y equipo (neto de depreciación)
    Activos por derecho de uso
    Activos intangibles
    Plusvalía
    Inversiones en asociadas
    Activos por impuestos diferidos

PASIVO
  Pasivo corriente
    Cuentas por pagar comerciales
    Otras cuentas por pagar
    Porción corriente de préstamos y arrendamientos
    Provisiones corrientes
  Pasivo no corriente
    Préstamos y arrendamientos
    Provisiones
    Pasivos por impuestos diferidos

PATRIMONIO
    Capital emitido
    Otras reservas
    Resultados acumulados
    Participaciones no controladoras
```

Requisitos de presentación relevantes:

```
· comparativo con el periodo anterior, obligatorio
· partidas correctoras presentadas restando de la cuenta que corrigen
· desglose adicional en notas para toda partida material
· clasificación corriente/no corriente, salvo presentación por liquidez cuando sea más relevante
```

2. Indicadores que se leen del balance

Cinco indicadores se calculan directamente sobre el balance y responden a preguntas distintas. La tabla los reúne con su umbral habitual.

```
capital de trabajo    = AC − PC
razón corriente       = AC / PC
prueba ácida          = (AC − existencias) / PC
razón de efectivo     = efectivo / PC
endeudamiento         = pasivo total / patrimonio
solvencia             = patrimonio / activo total
patrimonio tangible   = patrimonio − intangibles − plusvalía
```

Rangos de referencia orientativos, que dependen fuertemente del sector:

Indicador	Comercial	Industrial	Servicios
Razón corriente	1,2–1,8	1,5–2,5	1,0–1,5
Prueba ácida	0,6–1,0	0,8–1,3	0,9–1,4
Endeudamiento	1,0–2,0	0,8–1,5	0,5–1,2

Una razón corriente de 3,5 no es "mejor": puede indicar existencias inmovilizadas o cuentas por cobrar incobrables acumuladas. **Los indicadores tienen rango óptimo, no dirección óptima.**

3. Interpretar la evolución

Un balance aislado dice poco. La tabla muestra qué se lee cuando hay tres o cuatro cierres seguidos, que es donde aparece la tendencia.

Partida	Año 1	Año 2	Variación	Lectura
Efectivo	820 000	1 940 000	+136,6 %	¿De dónde?
Cuentas por cobrar	4 200 000	3 100 000	−26,2 %	¿Se cobró o se vendió cartera?
Existencias	3 800 000	4 900 000	+28,9 %	¿Rota o se acumula?
Total activo corriente	8 820 000	9 940 000	+12,7 %	
Proveedores	2 900 000	4 700 000	+62,1 %	¿Se estiró el pago?
Préstamos corrientes	1 800 000	900 000	−50,0 %	¿Se pagó o se reclasificó?
Total pasivo corriente	5 100 000	6 200 000	+21,6 %	
Razón corriente	**1,73**	**1,60**	**−0,13**	Deterioro leve

La lectura completa exige responder las cuatro preguntas de la columna derecha, y **ninguna se responde con el balance**: requieren el flujo de efectivo (clase 12) y las notas.

4. Señales de maquillaje de cierre

Las operaciones de cierre dejan huellas concretas. La tabla las recoge con la comprobación que las confirma.

Señal	Qué buscar
Efectivo sube fuerte y baja en enero	Comparar con balances intermedios
Cuentas por cobrar caen sin aumento de caja	Venta de cartera o castigo
Proveedores suben mucho en el último mes	Postergación de pagos
Préstamos corrientes bajan y no corrientes suben	Reclasificación o refinanciamiento
Existencias caen fuerte al cierre	Ventas con derecho de devolución
Operaciones significativas con relacionadas cerca del corte	Nota de partes relacionadas

El control más simple: **comparar el balance de cierre con uno intermedio** (trimestral). Si los indicadores del cierre son notoriamente mejores que los de los trimestres, hay una pregunta que hacer.

5. Lo que el balance no dice

El balance omite cosas importantes por diseño, y saber cuáles evita conclusiones falsas. La lista las recoge.

```
· la CALIDAD de los activos (¿se cobrarán? ¿se venderán?)
· el VENCIMIENTO detallado de los pasivos (está en notas)
· las obligaciones FUERA de balance (clase 4)
· la capacidad de GENERAR CAJA (clase 12)
· el VALOR de mercado de la entidad
· los riesgos ASUMIDOS que aún no se materializan
```

Un balance sólido con flujo operativo negativo describe una empresa que se está consumiendo despacio. La conclusión solo aparece cruzando los tres estados.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un analista de crédito evalúa dos empresas del mismo sector que solicitan un crédito de 5 000 000 cada una.

Partida	Empresa A	Empresa B
Efectivo	900 000	2 800 000
Cuentas por cobrar (neto)	5 400 000	3 100 000
Existencias	4 800 000	6 900 000
Total activo corriente	11 100 000	12 800 000
Propiedades y equipos	8 200 000	5 100 000
Plusvalía e intangibles	400 000	4 200 000
Total activo	**19 700 000**	**22 100 000**
Proveedores	4 100 000	7 300 000
Préstamos corrientes	2 200 000	1 400 000
Total pasivo corriente	6 300 000	8 700 000
Préstamos no corrientes	4 400 000	3 200 000
Total pasivo	**10 700 000**	**11 900 000**
Patrimonio	**9 000 000**	**10 200 000**

Ventas: A = 24 000 000; B = 26 500 000. Costo de ventas: A = 16 800 000; B = 19 100 000.

Paso 1 — indicadores de liquidez.

```
                      A         B
razón corriente      1,76      1,47
prueba ácida         1,00      0,68
razón de efectivo    0,14      0,32
capital de trabajo  4 800 000  4 100 000
```

B tiene más efectivo y peor prueba ácida: su liquidez depende de existencias.

Paso 2 — indicadores de endeudamiento.

```
                         A         B
pasivo/patrimonio       1,19      1,17
patrimonio/activo      45,7 %    46,2 %
patrimonio tangible   8 600 000  6 000 000
pasivo/patrimonio tangible 1,24    1,98
```

El indicador cambia por completo al usar patrimonio tangible: B pasa de 1,17 a 1,98, porque 4 200 000 de su patrimonio está respaldado por plusvalía e intangibles.

Paso 3 — rotación.

```
                              A          B
días de cobro     5 400 000/24 000 000×365 = 82   3 100 000/26 500 000×365 = 43
días de existencias 4 800 000/16 800 000×365 = 104  6 900 000/19 100 000×365 = 132
días de proveedores 4 100 000/16 800 000×365 = 89   7 300 000/19 100 000×365 = 139
CICLO DE CONVERSIÓN  82 + 104 − 89 = 97 días        43 + 132 − 139 = 36 días
```

Paso 4 — la lectura contraintuitiva. B tiene un ciclo de conversión mucho mejor (36 vs. 97 días), pero por una razón que merece atención: **paga a sus proveedores a 139 días**. Eso puede significar poder de negociación o tensión de pago.

Paso 5 — la pregunta decisiva.

```
si B tuviera que pagar a sus proveedores a 90 días como A:
  proveedores caerían de 7 300 000 a 4 710 000
  necesitaría 2 590 000 de caja adicional
  su efectivo de 2 800 000 quedaría en 210 000
  razón corriente pasaría de 1,47 a 1,03
```

La aparente solidez de caja de B depende de mantener un plazo de pago de 139 días.

Paso 6 — recomendación.

Criterio	A	B
Liquidez sin existencias	Mejor	Peor
Patrimonio tangible	Mejor	Peor
Ciclo de conversión	Peor	Mejor, pero por plazo de proveedores
Resistencia a normalizar pagos	Alta	**Baja**
Recomendación	Aprobar con seguimiento de cobranza	Solicitar antigüedad de proveedores y explicación del plazo

Interpreta: el balance de B se ve mejor en efectivo y en total de activos. Tres ajustes —patrimonio tangible, prueba ácida y simulación de normalización de proveedores— invierten la conclusión. **Ninguno de los tres requiere información adicional: los tres salen del mismo balance, leído con criterio.**

🏦 Del cliente al banco

El cliente presenta un balance y el banco calcula sus indicadores y los compara con el sector. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
"Tengo buena razón corriente"	¿Con qué activos y a qué plazo?	9, clase 9
Plusvalía en el patrimonio	Se descuenta: patrimonio tangible	9, clase 9
Proveedores altos	¿Poder de negociación o tensión de pago?	13, clase 2
Balance de cierre favorable	Se compara con balances intermedios	9, clase 9
Covenants sobre indicadores	Se calculan sobre definiciones contractuales	13, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular los indicadores de tres cierres consecutivos y detectar maquillaje. La comparación entre cierres es lo que revela lo que un solo balance esconde.

En `labs/lab-05.md`, sección de balance:

1. Presenta un estado de situación financiera completo con comparativo.
2. Calcula los siete indicadores y compáralos con el rango del sector.
3. Analiza la evolución entre dos periodos formulando las preguntas que el balance no responde.
4. Simula la normalización de una partida (proveedores o cobranza) y recalcula los indicadores.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen balances que mejoran sin que el negocio haya mejorado. Las causas están casi siempre en operaciones de cierre.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se interpreta razón corriente alta como buena	Dirección en vez de rango	Compara con el rango del sector.
Se ignora la plusvalía al evaluar solvencia	Patrimonio contable sin ajustar	Usa patrimonio tangible.
Se concluye desde un solo balance	Fotografía única	Analiza la serie y compara con balances intermedios.
Se comparan sectores distintos	Estructuras patrimoniales diferentes	Compara dentro del sector.
Se omite el efecto de los plazos de pago	Solo se miraron saldos	Traduce saldos a días de rotación.
No se leen las notas	El detalle está fuera del cuerpo	Las notas contienen vencimientos y contingencias.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el balance describe una fecha y qué implica para su interpretación?
2. ¿Cuándo una razón corriente alta es una señal negativa?
3. ¿Qué es el patrimonio tangible y por qué la banca lo usa?
4. Nombra cuatro señales de maquillaje de cierre y cómo se verifican.
5. ¿Qué cinco cosas no dice el balance por sí solo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-10/`:

- el estado de situación financiera presentado con comparativo;
- los siete indicadores calculados y comparados con el rango sectorial;
- el análisis de evolución con las preguntas abiertas identificadas;
- la simulación de normalización de una partida y el efecto en los indicadores.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIC 1 Presentación de Estados Financieros*: estructura, clasificación corriente/no corriente e información comparativa. https://www.ifrs.org/
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulo 5: estado de situación financiera y revelaciones.
- Wild, J., Subramanyam, K. y Halsey, R. (2019). *Financial Statement Analysis* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 3 y 11: análisis de liquidez y estructura.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 9: reformulación del balance para el análisis.
- Palepu, K., Healy, P. y Peek, E. (2019). *Business Analysis and Valuation: IFRS Edition* (5.ª ed.). Cengage. Capítulo 4: análisis contable y detección de distorsiones.
- Verificación local: revisa el formato de presentación exigido por el supervisor de tu país para entidades reguladas y los requisitos de estados financieros intermedios.

Clase 11 · Estado de resultados

🎯 Propósito

Leer el estado que responde "cómo me fue" separando lo recurrente de lo excepcional, y lo operativo de lo financiero. Un resultado neto positivo puede provenir de la venta de un terreno y ocultar una operación que pierde dinero. Esta clase enseña a descomponerlo en sus niveles de margen y a construir el resultado normalizado que un analista usa para proyectar.

El balance de la clase anterior es una foto. Este es la película del periodo, y su análisis exige una operación que casi nadie hace: separar lo que se repetirá el año que viene de lo que no. Un resultado sin normalizar no sirve para proyectar nada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Presentar** un estado de resultados por función y por naturaleza.
2. **Calcular** e interpretar los cinco niveles de margen.
3. **Separar** resultado operativo, no operativo y excepcional.
4. **Construir** un resultado normalizado eliminando partidas no recurrentes.
5. **Relacionar** el resultado con el balance y con el flujo de efectivo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son formas de presentación y los cinco siguientes, niveles de resultado y su depuración. El **resultado normalizado** es la cifra que de verdad se usa para decidir: es el resultado sin las partidas que no se repetirán, y calcularlo exige criterio además de aritmética.

Concepto	Comprensión verificable
`presentación por función`	Costo de ventas, gastos de administración, gastos de distribución. Es la más común.
`presentación por naturaleza`	Materias primas, remuneraciones, depreciación, servicios. Más informativa sobre la estructura.
`margen bruto`	`(ventas − costo de ventas) / ventas`. Poder de fijación de precio y eficiencia de producción.
`resultado operativo`	Antes de intereses e impuestos. Mide el desempeño del negocio, sin financiamiento.
`EBITDA`	Resultado operativo más depreciación y amortización. **No** es flujo de caja, aunque se use como aproximación.
`partida no recurrente`	Ingreso o gasto que no se repetirá: venta de activos, indemnizaciones, deterioros extraordinarios.
`resultado normalizado`	Resultado depurado de partidas no recurrentes. Base para proyectar.

🧠 Modelo mental

El estado de resultados se lee **en cascada**, y cada peldaño responde una pregunta distinta:

```
Ventas                        ¿cuánto vendí?
− Costo de ventas             ¿a qué costo produje?      → MARGEN BRUTO
− Gastos operativos           ¿cuánto cuesta operar?     → RESULTADO OPERATIVO
± Resultado no operativo      ¿qué pasó fuera del giro?
− Gastos financieros          ¿cuánto cuesta mi deuda?   → RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS
− Impuestos                                              → RESULTADO NETO
```

Un problema en el peldaño 2 (margen bruto) es estructural; uno en el peldaño 4 (gastos financieros) es de estructura de capital. **Confundirlos lleva a la solución equivocada.**

📖 Desarrollo

1. Las dos presentaciones

Por función:

```
Ingresos por ventas                  26 500 000
Costo de ventas                     −19 100 000
MARGEN BRUTO                          7 400 000
Gastos de distribución               −2 100 000
Gastos de administración             −3 200 000
Otros ingresos operativos               180 000
RESULTADO OPERATIVO                   2 280 000
Gastos financieros                     −640 000
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS          1 640 000
Impuesto a las ganancias               −443 000
RESULTADO DEL EJERCICIO               1 197 000
```

Por naturaleza (mismos datos):

```
Ingresos por ventas                  26 500 000
Variación de existencias               −380 000
Consumo de materias primas          −12 400 000
Gastos de personal                   −7 900 000
Depreciación y amortización          −1 350 000
Otros gastos operativos              −2 190 000
RESULTADO OPERATIVO                   2 280 000
```

La presentación por naturaleza revela algo que la funcional oculta: **el 30 % de los costos son personal y el 5 % es depreciación**. Esa información determina el apalancamiento operativo (clase 6).

2. Los cinco niveles de margen

El estado de resultados baja por niveles y cada uno responde a una pregunta distinta sobre el negocio. La tabla los recorre.

```
margen bruto      = margen bruto / ventas           = 7 400 000/26 500 000 = 27,9 %
margen operativo  = resultado operativo / ventas    = 2 280 000/26 500 000 =  8,6 %
margen EBITDA     = (RO + D&A) / ventas             = 3 630 000/26 500 000 = 13,7 %
margen antes de impuestos = 1 640 000/26 500 000    =  6,2 %
margen neto       = 1 197 000/26 500 000            =  4,5 %
```

Diagnóstico por comparación entre niveles:

Situación	Diagnóstico
Margen bruto cae, operativo estable	Presión de costos absorbida con menos gasto operativo
Margen bruto estable, operativo cae	Crecimiento del gasto de estructura
Margen operativo estable, neto cae	Aumento del costo financiero o de impuestos
Margen bruto sube y operativo cae	Posible reclasificación de costos a gastos

3. Operativo, no operativo y excepcional

Separar estas tres categorías es lo que permite saber cómo va el negocio de verdad. La tabla las distingue con ejemplos.

```
OPERATIVO      ventas, costo de ventas, gastos de administración y distribución
NO OPERATIVO   ingresos financieros, resultado de inversiones, diferencias de cambio
EXCEPCIONAL    venta de activos fijos, indemnizaciones, deterioros extraordinarios,
               resultados de operaciones discontinuadas
```

Criterio práctico para clasificar como no recurrente:

```
1. ¿ocurrió por una decisión ajena al giro habitual?
2. ¿es improbable que se repita en los próximos 3 años?
3. ¿su magnitud es material respecto del resultado?
si las tres son sí → no recurrente
```

4. Resultado normalizado

La normalización quita del resultado lo que no se repetirá. El procedimiento siguiente la hace, y su parte difícil es justificar cada exclusión.

```
Resultado del ejercicio reportado              1 197 000
(−) utilidad por venta de terreno                −850 000
(+) indemnizaciones por reestructuración          320 000
(+) deterioro extraordinario de existencias       410 000
(−) efecto tributario de los ajustes anteriores    32 000
RESULTADO NORMALIZADO                          1 045 000
```

El resultado reportado sobreestima la capacidad recurrente en **14,5 %**. Un analista proyecta desde 1 045 000, no desde 1 197 000, y esa diferencia cambia una valoración o una decisión de crédito.

5. Relación con los otros estados

El resultado no se lee solo: se contrasta con el balance y con el flujo de efectivo. La tabla recoge esas relaciones.

```
resultado del ejercicio → estado de cambios en el patrimonio (clase 5)
resultado del ejercicio → punto de partida del flujo operativo por método indirecto (clase 12)
depreciación del periodo → aumenta la depreciación acumulada del balance
provisión de incobrables → reduce las cuentas por cobrar netas del balance
```

Control obligatorio de coherencia:

```
PN final − PN inicial = resultado + ORI + aportes − dividendos
```

Si no cuadra, hay un movimiento patrimonial no explicado, y es lo primero que un auditor pregunta.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Tres años de una empresa manufacturera.

	Año 1	Año 2	Año 3
Ventas	42 000 000	46 200 000	51 300 000
Costo de ventas	27 300 000	30 800 000	35 400 000
Margen bruto	14 700 000	15 400 000	15 900 000
Gastos operativos	9 800 000	10 900 000	12 600 000
Resultado operativo	4 900 000	4 500 000	3 300 000
Otros ingresos	120 000	180 000	1 900 000
Gastos financieros	780 000	1 040 000	1 380 000
Resultado antes de impuestos	4 240 000	3 640 000	3 820 000
Resultado neto	3 095 000	2 657 000	2 789 000

Paso 1 — márgenes por nivel.

	Año 1	Año 2	Año 3
Margen bruto	35,0 %	33,3 %	31,0 %
Margen operativo	11,7 %	9,7 %	6,4 %
Margen neto	7,4 %	5,8 %	5,4 %

Paso 2 — el hallazgo del año 3. El resultado neto **sube** de 2 657 000 a 2 789 000 mientras el resultado operativo **cae** de 4 500 000 a 3 300 000. La diferencia está en "otros ingresos", que pasa de 180 000 a 1 900 000.

Paso 3 — normaliza.

```
otros ingresos año 3: 1 900 000
  de los cuales 1 750 000 corresponden a la venta de una planta (no recurrente)
resultado antes de impuestos normalizado = 3 820 000 − 1 750 000 = 2 070 000
resultado neto normalizado ≈ 1 511 000  (aplicando la misma tasa efectiva)
```

	Año 1	Año 2	Año 3 reportado	Año 3 normalizado
Resultado neto	3 095 000	2 657 000	2 789 000	**1 511 000**
Margen neto	7,4 %	5,8 %	5,4 %	**2,9 %**

Paso 4 — diagnostica el deterioro por nivel.

```
margen bruto        35,0 % → 31,0 %   caída de 4,0 pp
  causa: costo de ventas crece 29,7 % con ventas creciendo 22,1 %

gastos operativos   23,3 % → 24,6 % de las ventas
  causa: gastos crecen 28,6 %, por sobre las ventas

gastos financieros   1,9 % →  2,7 % de las ventas
  causa: mayor deuda
```

Los tres niveles se deterioran simultáneamente. El único que mejora es "otros ingresos", y por una vez.

Paso 5 — proyecta el año 4 sin la venta de la planta.

```
si las tendencias continúan:
  ventas         56 400 000 (+10 %)
  margen bruto    28,7 %  → 16 187 000
  gastos operativos 26,0 % → 14 664 000
  resultado operativo      →  1 523 000
  gastos financieros       → −1 700 000
  RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS → −177 000  ← pérdida
```

Paso 6 — la conclusión que el resultado neto ocultaba.

```
la empresa muestra tres años de utilidad neta positiva
su resultado OPERATIVO cayó 33 % en dos años
sin la venta de la planta, el año 3 habría mostrado un margen neto de 2,9 %
la proyección del año 4 arroja pérdida antes de impuestos

conclusión: la operación se está deteriorando y el año 3 lo ocultó con una venta de activos
```

Interpreta: un lector que solo mire el resultado neto ve tres años rentables con una leve recuperación. **La descomposición en niveles y la normalización muestran lo contrario.** Esa es la diferencia entre leer un estado de resultados y analizarlo, y es exactamente el trabajo que un analista de crédito hace antes de aprobar (Parte 9, clase 9).

🏦 Del cliente al banco

El cliente muestra utilidades y el banco busca resultado operativo recurrente. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué una utilidad extraordinaria no mejora una evaluación.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
"Tuvimos utilidad"	¿Operativa o por venta de activos?	9, clase 9
EBITDA como métrica	Aproximación; se verifica contra flujo real	13, clase 3
Margen bruto en caída	Deterioro estructural del negocio	9, clase 9
Gastos financieros crecientes	Mayor apalancamiento; se cruza con el balance	13, clase 5
Covenants sobre EBITDA	Definición contractual precisa	13, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide normalizar un resultado con varias partidas discutibles. Justificar cada exclusión por escrito es la parte del ejercicio que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`:

1. Presenta un estado de resultados por función y por naturaleza con los mismos datos.
2. Calcula los cinco niveles de margen de tres periodos y diagnostica por nivel.
3. Construye el resultado normalizado identificando partidas no recurrentes.
4. Proyecta el periodo siguiente con las tendencias por nivel y evalúa la sostenibilidad.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen resultados que no se sostienen al año siguiente. La causa suele ser una partida no recurrente que nadie separó.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se concluye desde el resultado neto	No se descompuso en niveles	Analiza margen bruto, operativo y neto por separado.
Se proyecta con partidas no recurrentes	No se normalizó	Elimina lo no recurrente antes de proyectar.
EBITDA se trata como caja	Aproximación mal entendida	EBITDA ignora capital de trabajo e inversiones.
Margen bruto sube y operativo cae	Posible reclasificación de costos	Compara la presentación por naturaleza.
Se ignora "otros ingresos"	Partida residual con montos grandes	Desagrégala: suele contener lo excepcional.
El patrimonio no concilia con el resultado	Movimiento no explicado	Aplica el control de conciliación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué información revela la presentación por naturaleza que la funcional oculta?
2. Margen bruto estable y operativo en caída. ¿Qué diagnosticas?
3. ¿Qué tres condiciones definen una partida como no recurrente?
4. ¿Por qué el EBITDA no es flujo de caja?
5. ¿Cómo se concilia el resultado del ejercicio con el patrimonio?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-11/`:

- el estado de resultados en ambas presentaciones;
- los cinco márgenes de tres periodos con el diagnóstico por nivel;
- el resultado normalizado con las partidas eliminadas justificadas;
- la proyección del periodo siguiente y la evaluación de sostenibilidad.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIC 1 Presentación de Estados Financieros*: presentación por función y por naturaleza, resultado integral. https://www.ifrs.org/
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulo 4: estado de resultados y partidas no recurrentes.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 9 y 12: reformulación del estado de resultados y análisis de la rentabilidad.
- Palepu, K., Healy, P. y Peek, E. (2019). *Business Analysis and Valuation: IFRS Edition* (5.ª ed.). Cengage. Capítulo 5: análisis financiero por descomposición.
- Schilit, H., Perler, J. y Engelhart, Y. (2018). *Financial Shenanigans* (4.ª ed.). McGraw-Hill. Uso de partidas no recurrentes para gestionar el resultado.
- Verificación local: revisa si el supervisor de tu país exige un formato específico de estado de resultados o la revelación separada de partidas no recurrentes.

Clase 12 · Estado de flujo de efectivo

🎯 Propósito

Dominar el estado que un analista de crédito lee primero, porque es el más difícil de manipular: el que muestra de dónde vino y a dónde fue el efectivo. Utilidad e ingresos dependen de estimaciones; el efectivo, no. Esta clase enseña a construirlo, a leerlo por combinación de signos y a detectar empresas que crecen consumiendo caja.

Los dos estados anteriores están construidos sobre el devengo de la clase 1. Este vuelve a la caja, y por eso es el que no se puede maquillar con criterios: el efectivo entró o no entró. Es también el estado que revela si la utilidad del estado de resultados es real.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el flujo operativo por el método indirecto desde el resultado.
2. **Clasificar** correctamente cada flujo en operación, inversión y financiamiento.
3. **Interpretar** las ocho combinaciones de signos y su diagnóstico.
4. **Calcular** el flujo de caja libre y su relación con el servicio de la deuda.
5. **Detectar** divergencias persistentes entre resultado y flujo operativo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las tres secciones del estado y los cuatro siguientes, sus métodos y sus lecturas. La **calidad del resultado** es lo que se busca al leerlo: la relación entre el flujo operativo y la utilidad dice si esa utilidad se convierte en dinero.

Concepto	Comprensión verificable
`flujo operativo`	Efectivo generado o consumido por el giro. Es el indicador de sostenibilidad.
`flujo de inversión`	Compra y venta de activos de largo plazo. Negativo indica crecimiento o reposición.
`flujo de financiamiento`	Aportes, dividendos, obtención y pago de deuda.
`método indirecto`	Parte del resultado y ajusta partidas sin efecto en efectivo y variaciones de capital de trabajo.
`método directo`	Muestra cobros y pagos brutos. Más informativo, menos usado.
`flujo de caja libre`	`flujo operativo − inversión en activos fijos`. Efectivo disponible para acreedores y dueños.
`calidad del resultado`	`flujo operativo / resultado neto`. Sostenidamente bajo 1 exige explicación.

🧠 Modelo mental

Los tres flujos responden tres preguntas y su **combinación de signos cuenta una historia**:

```
operación    ¿el negocio genera caja por sí mismo?
inversión    ¿estoy creciendo, manteniendo o vendiendo activos?
financiamiento ¿estoy captando o devolviendo capital y deuda?
```

Una empresa madura y sana muestra habitualmente `(+, −, −)`: genera caja, invierte y devuelve capital. Una que muestra `(−, −, +)` está financiando con deuda tanto su operación como su crecimiento, y eso tiene un límite.

📖 Desarrollo

1. Método indirecto, paso a paso

El método indirecto parte de la utilidad y le deshace los efectos del devengo hasta llegar a la caja. El procedimiento siguiente lo recorre entero.

```
Resultado del ejercicio                              1 197 000
(+) Depreciación y amortización                      1 350 000
(+) Deterioro de activos                               410 000
(−) Utilidad por venta de activo fijo                 −850 000
(+) Gastos financieros                                 640 000
(+/−) Variaciones de capital de trabajo:
      (−) Aumento de cuentas por cobrar                −620 000
      (−) Aumento de existencias                     −1 100 000
      (+) Aumento de cuentas por pagar                  480 000
(−) Impuestos pagados                                 −390 000
(−) Intereses pagados                                 −640 000
FLUJO OPERATIVO                                       −477 000
```

Tres reglas que hay que entender, no memorizar:

```
1. se SUMAN las partidas que redujeron el resultado sin salida de efectivo
   (depreciación, deterioro, provisiones)
2. se RESTAN las utilidades sin entrada de efectivo o que pertenecen a otra sección
   (utilidad por venta de activos: su efectivo va a inversión)
3. un AUMENTO de un activo corriente CONSUME efectivo; un aumento de un pasivo lo GENERA
```

La regla 3 es la que explica por qué una empresa que crece consume caja: al crecer aumentan las cuentas por cobrar y las existencias, y ambas son salidas de efectivo.

2. Clasificación de flujos

Cada movimiento va a una de las tres secciones, y clasificarlo mal cambia por completo la lectura. La tabla recoge los casos y su sección.

Concepto	**Sección**
Cobros a clientes, pagos a proveedores y personal	Operación
Intereses pagados	Operación o financiamiento (política declarada)
Impuestos pagados	Operación, salvo asociación específica
Compra de propiedades y equipos	Inversión
Venta de activos fijos (el efectivo recibido)	Inversión
Compra de participaciones en otras empresas	Inversión
Obtención y pago de préstamos	Financiamiento
Aportes de capital y dividendos pagados	Financiamiento
Pago del principal de arrendamientos	Financiamiento

La clasificación de intereses admite alternativas bajo NIIF y **debe ser consistente entre periodos**; cambiarla altera el flujo operativo sin que cambie nada real.

3. Las ocho combinaciones

Los signos de las tres secciones producen ocho combinaciones posibles, y cada una describe una situación de empresa reconocible. La tabla las recorre.

Op	Inv	Fin	Diagnóstico típico
+	−	−	**Madura y sana**: genera caja, invierte y devuelve capital
+	−	+	**En crecimiento**: genera caja e invierte más de lo que genera, con deuda
+	+	−	**Desinvirtiendo**: vende activos y devuelve capital; puede ser reestructuración
+	+	+	Acumula caja de todas las fuentes; posible preparación de una operación mayor
−	−	+	**Alerta**: la operación no genera caja y todo se financia con deuda
−	+	+	**Alerta severa**: vende activos y se endeuda para sostener la operación
−	+	−	Vende activos para pagar deuda; contracción
−	−	−	**Insostenible**: consume caja acumulada en todos los frentes

Las filas 5 y 6 son las que un analista de crédito marca de inmediato: **una operación que no genera caja financiada con deuda tiene un horizonte finito y calculable**.

4. Flujo de caja libre y servicio de la deuda

El flujo de caja libre es lo que queda para pagar deuda y remunerar al capital. El cálculo siguiente lo obtiene.

```
flujo de caja libre = flujo operativo − inversión en activos fijos de mantenimiento

cobertura del servicio de deuda = flujo operativo / (intereses + amortización de capital)
```

Cobertura	Lectura
> 1,5	Holgada
1,2–1,5	Adecuada
1,0–1,2	Ajustada; sin margen ante un imprevisto
< 1,0	**La operación no cubre el servicio de la deuda**

Este es el indicador que aparece como covenant en la mayoría de los contratos de crédito comercial (Parte 13, clase 10).

5. Calidad del resultado

La relación entre flujo operativo y utilidad se mide, y su deterioro sostenido es la señal de alerta más fiable del análisis financiero.

```
calidad del resultado = flujo operativo / resultado neto
```

Valor	Lectura
> 1,2	El resultado subestima la generación de caja
0,8–1,2	Coherente
0,3–0,8	El resultado se convierte parcialmente en caja: investigar
< 0,3 o negativo	**Divergencia severa**: prioridad de análisis

Una divergencia puntual puede explicarse por un año de crecimiento fuerte. **Tres años consecutivos de divergencia exigen una explicación estructural**, y las hipótesis son las de la clase 6: reconocimiento agresivo, cobranza deteriorada o costos diferidos.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye el estado por el método indirecto desde la utilidad. Conviene seguir cada ajuste: son exactamente los efectos del devengo que la clase 1 introdujo, deshechos uno a uno.

Situación. Reconstruye el flujo de efectivo de una empresa a partir de sus estados.

```
BALANCE                          Año 1        Año 2      Variación
Efectivo                        820 000    1 240 000     +420 000
Cuentas por cobrar            4 200 000    6 100 000   +1 900 000
Existencias                   3 800 000    5 200 000   +1 400 000
Propiedades y equipos (bruto)10 000 000   13 500 000   +3 500 000
Depreciación acumulada       −3 200 000   −4 400 000   −1 200 000
Cuentas por pagar             2 900 000    3 800 000     +900 000
Préstamos                     5 000 000    8 200 000   +3 200 000
Capital                       6 000 000    6 000 000            0
Resultados acumulados         1 720 000    3 640 000   +1 920 000

RESULTADOS Año 2
Resultado del ejercicio       2 420 000
Depreciación del periodo      1 200 000
Dividendos pagados              500 000
```

Paso 1 — flujo operativo (método indirecto).

```
Resultado del ejercicio                       2 420 000
(+) Depreciación                              1 200 000
(−) Aumento de cuentas por cobrar            −1 900 000
(−) Aumento de existencias                   −1 400 000
(+) Aumento de cuentas por pagar                900 000
FLUJO OPERATIVO                               1 220 000
```

Paso 2 — flujo de inversión.

```
compra de propiedades y equipos = variación bruta = −3 500 000
FLUJO DE INVERSIÓN                            −3 500 000
```

Paso 3 — flujo de financiamiento.

```
aumento de préstamos                           3 200 000
dividendos pagados                              −500 000
FLUJO DE FINANCIAMIENTO                        2 700 000
```

Paso 4 — verifica.

```
1 220 000 − 3 500 000 + 2 700 000 = 420 000
variación de efectivo del balance = 420 000  ✔
```

Paso 5 — diagnóstico por combinación de signos.

```
(+, −, +)  → empresa en crecimiento financiado con deuda
```

Paso 6 — los indicadores que matizan el diagnóstico.

```
calidad del resultado = 1 220 000 / 2 420 000 = 0,50   → divergencia relevante
flujo de caja libre   = 1 220 000 − 3 500 000 = −2 280 000
cobertura del servicio (intereses ~490 000 + amortización 0) = 2,49  → holgada por ahora

capital de trabajo consumido = 1 900 000 + 1 400 000 − 900 000 = 2 400 000
sobre ventas (supuestas 28 000 000, +18 %) → el crecimiento consumió 2,4 M de caja
```

Paso 7 — la pregunta que decide.

```
la empresa creció, invirtió 3,5 M y se endeudó 3,2 M
su operación generó 1,22 M, la mitad de su resultado
si el crecimiento continúa al mismo ritmo:
  año 3: consumo de capital de trabajo ≈ 2 800 000
         inversión requerida ≈ 3 000 000
         flujo operativo estimado ≈ 1 500 000
         necesidad de financiamiento ≈ 4 300 000
  deuda pasaría de 8,2 M a 12,5 M sobre un patrimonio de ~5,6 M → apalancamiento 2,2
```

Interpreta: el crecimiento es real y está mal financiado. La empresa necesita **capital, no más deuda**, o bien reducir el ciclo de conversión de efectivo. El estado de resultados mostraba una empresa cada vez más rentable; el flujo de efectivo muestra que ese crecimiento consume más caja de la que produce. **Ambas cosas son ciertas y solo la segunda determina si sobrevive.**

🏦 Del cliente al banco

El cliente muestra utilidad y el banco mira flujo operativo, porque las cuotas se pagan con caja. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
"Crecimos y somos rentables"	¿El flujo operativo cubre el servicio de la deuda?	9, clase 9
Flujo operativo negativo	Alerta prioritaria en la evaluación	9, clase 9
Alta inversión	¿De mantenimiento o de expansión?	13, clase 4
Calidad del resultado baja	Se investiga cobranza y reconocimiento	9, clase 9
Cobertura del servicio	Covenant habitual en crédito comercial	13, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el estado y clasificar la empresa en una de las ocho combinaciones. La clasificación dice más sobre la situación que cualquier ratio aislado.

En `labs/lab-06.md`, sección de flujo:

1. Construye el flujo de efectivo por método indirecto desde dos balances y un estado de resultados.
2. Verifica que la variación de efectivo calculada coincida con la del balance.
3. Diagnostica la combinación de signos de cinco empresas reales.
4. Calcula calidad del resultado y cobertura del servicio de deuda de tres periodos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen empresas con utilidad y sin caja. Las causas están en el capital de trabajo y en el reconocimiento de ingresos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El flujo no cuadra con la variación de efectivo	Falta una partida o hay doble conteo	Verifica siempre contra el balance.
La depreciación se trata como entrada de caja	Interpretación incorrecta	Se suma porque redujo el resultado sin salida de efectivo.
La venta de un activo se deja en operación	Clasificación incorrecta	El efectivo recibido va a inversión.
Se concluye desde el flujo total	Los tres flujos dicen cosas distintas	Analiza la combinación de signos.
Se ignora el consumo de capital de trabajo	Solo se miró el resultado	El crecimiento consume caja: cuantifícalo.
Se cambia la clasificación de intereses entre periodos	Inconsistencia	Mantén la política y decláralo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué se suma la depreciación en el método indirecto?
2. ¿Por qué un aumento de existencias consume efectivo?
3. Interpreta la combinación `(−, +, +)` y explica su urgencia.
4. ¿Cómo se calcula la calidad del resultado y qué valor exige investigación?
5. ¿Por qué el estado de flujo de efectivo es más difícil de manipular que el de resultados?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-12/`:

- el flujo de efectivo construido por método indirecto, con la verificación contra el balance;
- el diagnóstico por combinación de signos de cinco empresas;
- el cálculo de calidad del resultado y cobertura del servicio de deuda;
- una conclusión de 300 palabras sobre la sostenibilidad del caso analizado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIC 7 Estado de Flujos de Efectivo*. Clasificación, métodos directo e indirecto. https://www.ifrs.org/
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulo 23: preparación e interpretación del flujo de efectivo.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 10: reformulación del flujo de efectivo para el análisis.
- Higgins, R. (2019). *Analysis for Financial Management* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 1: los tres flujos y su interpretación conjunta.
- Mulford, C. y Comiskey, E. (2005). *Creative Cash Flow Reporting*. Wiley. Técnicas de presentación del flujo y su detección.
- Verificación local: revisa si el supervisor de tu país exige el método directo o admite el indirecto, y cómo debe clasificarse el pago de intereses.

Clase 13 · Depreciaciones y provisiones

🎯 Propósito

Analizar las dos grandes familias de estimaciones contables, que son donde el juicio de la administración tiene mayor efecto sobre el resultado. Cambiar una vida útil o una tasa de incobrabilidad modifica la utilidad sin que ocurra nada en el mundo real. Esta clase enseña a calcularlas, a evaluar su razonabilidad y a ajustarlas para comparar.

Los tres estados ya están construidos. Esta clase entra en las partidas que no salen de una transacción sino de una estimación, que son las que más margen dejan y las que más se discuten. Cambiar una vida útil no mueve un peso de caja y sí mueve el resultado.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** la depreciación por los tres métodos principales y comparar su efecto.
2. **Evaluar** la razonabilidad de una vida útil y un valor residual.
3. **Estimar** una provisión de incobrables por antigüedad y por pérdida esperada.
4. **Reconocer** el efecto de un cambio de estimación en el resultado.
5. **Ajustar** estados financieros para comparar empresas con estimaciones distintas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la depreciación y sus supuestos; los cuatro siguientes, las provisiones y el efecto de cambiarlas. La **sensibilidad** es lo que hay que calcular siempre: saber cuánto cambia el resultado si la vida útil se mueve dos años es lo que permite juzgar si la estimación es razonable.

Concepto	Comprensión verificable
`depreciación`	Distribución sistemática del costo de un activo a lo largo de su vida útil. No es un fondo de reposición.
`vida útil`	Periodo durante el cual se espera usar el activo. Es una estimación, revisable anualmente.
`valor residual`	Importe que se espera obtener al final de la vida útil. Reduce la base depreciable.
`provisión de incobrables`	Estimación de las cuentas por cobrar que no se recuperarán.
`pérdida esperada`	Modelo de deterioro que reconoce pérdidas antes de que ocurra el incumplimiento (NIIF 9).
`cambio de estimación`	Se aplica prospectivamente: afecta el periodo actual y los futuros, no los pasados.
`sensibilidad`	Cuánto cambia el resultado ante un cambio razonable en la estimación.

🧠 Modelo mental

Una estimación contable es **una opinión con formato de número**:

```
la máquina costó 8 000 000          → hecho, verificable con una factura
durará 5 años                       → estimación de la administración
tendrá valor residual de 800 000    → estimación de la administración
depreciación anual = 1 440 000      → consecuencia aritmética de dos opiniones
```

Cambiar la vida útil de 5 a 8 años reduce el gasto anual a 900 000 y **aumenta la utilidad en 540 000 sin que nada cambie en la máquina**. Por eso las estimaciones se revelan en notas y se comparan entre empresas.

📖 Desarrollo

1. Métodos de depreciación

Activo de 8 000 000, vida útil 5 años, valor residual 800 000.

Lineal:

```
depreciación anual = (8 000 000 − 800 000) / 5 = 1 440 000
```

Suma de dígitos (acelerado):

```
suma de dígitos = 5+4+3+2+1 = 15
año 1: 7 200 000 × 5/15 = 2 400 000
año 2: 7 200 000 × 4/15 = 1 920 000
año 3: 7 200 000 × 3/15 = 1 440 000
año 4: 7 200 000 × 2/15 =   960 000
año 5: 7 200 000 × 1/15 =   480 000
```

Unidades de producción (capacidad estimada: 200 000 unidades):

```
tasa = 7 200 000 / 200 000 = 36 por unidad
si el año 1 produce 55 000 unidades → 1 980 000
```

Comparación del valor en libros:

Año	Lineal	Suma de dígitos	Diferencia
1	6 560 000	5 600 000	960 000
2	5 120 000	3 680 000	1 440 000
3	3 680 000	2 240 000	1 440 000
5	800 000	800 000	0

El total depreciado es idéntico; solo cambia la distribución en el tiempo. Pero durante los años intermedios, el resultado y el activo difieren de forma material.

2. Evaluar la razonabilidad de una vida útil

Una vida útil se compara con la del sector y con la realidad física del activo. El procedimiento siguiente la evalúa.

```
señales de vida útil sobreestimada:
· superior a la de empresas comparables del sector
· superior a la vida técnica del activo
· se extendió justo cuando el resultado necesitaba mejorar
· los activos totalmente depreciados siguen en uso masivamente
```

Referencias orientativas:

Activo	Vida útil habitual
Edificios	40–60 años
Maquinaria industrial	8–15 años
Vehículos	5–8 años
Equipos computacionales	3–5 años
Mobiliario	5–10 años
Software	3–5 años

Un cambio de vida útil de equipos computacionales de 3 a 6 años **duplica el valor en libros al segundo año** y reduce el gasto a la mitad.

3. Provisión de incobrables

Método de antigüedad:

Tramo	Saldo	Tasa estimada	Provisión
Por vencer	3 200 000	0,5 %	16 000
1–30 días	980 000	2,0 %	19 600
31–60 días	540 000	8,0 %	43 200
61–90 días	310 000	25,0 %	77 500
91–180 días	220 000	50,0 %	110 000
> 180 días	150 000	90,0 %	135 000
Total	**5 400 000**		**401 300**

La provisión representa el 7,4 % de la cartera. Un cambio de las tasas de un punto porcentual en cada tramo modifica la provisión en unos 54 000 y el resultado en la misma magnitud.

Modelo de pérdida esperada (NIIF 9):

```
pérdida esperada = probabilidad de incumplimiento × severidad × exposición
                 =        PD             ×      LGD      ×      EAD
```

Con los tres parámetros de una cartera concreta, la fórmula entrega la cifra que se lleva al resultado del ejercicio.

```
cartera 5 400 000 · PD 4,2 % · LGD 45 %
pérdida esperada = 5 400 000 × 0,042 × 0,45 = 102 060
```

La diferencia con el método de antigüedad (401 300) proviene de que este último ya incorpora la severidad implícita en las tasas por tramo. Ambos enfoques son válidos y **deben producir resultados comparables**; una brecha grande indica que alguna de las estimaciones no es realista. La Parte 11, clase 2, desarrolla PD, LGD y EAD en profundidad.

4. Cambio de estimación

Un cambio de estimación afecta al futuro y no rehace el pasado, y esa asimetría es la que permite usarlo para gestionar el resultado. La tabla explica su tratamiento.

```
aplicación PROSPECTIVA: afecta el periodo actual y los futuros
NO se reexpresan periodos anteriores
DEBE revelarse en notas, con su efecto cuantificado
```

Ejemplo:

```
máquina de 8 000 000, vida útil original 5 años, valor residual 800 000
al inicio del año 3 se revisa la vida útil a 8 años totales

valor en libros al inicio del año 3 = 8 000 000 − 2×1 440 000 = 5 120 000
vida útil remanente = 8 − 2 = 6 años
nueva depreciación anual = (5 120 000 − 800 000)/6 = 720 000
efecto en el resultado del año 3: +720 000 respecto de la estimación anterior
```

Un aumento de utilidad de 720 000 sin ningún cambio operativo. Es legítimo si la revisión responde a información nueva, y es una señal de alerta si coincide con la necesidad de cumplir un covenant.

5. Ajustar para comparar

Dos empresas con estimaciones distintas no son comparables hasta que se ajustan a una base común. El procedimiento siguiente lo hace.

```
Empresa A: vida útil de maquinaria 12 años
Empresa B: vida útil de maquinaria 8 años
ambas con maquinaria de 40 000 000
```

El efecto de esa diferencia de criterio se mide poniendo ambas depreciaciones una junto a otra sobre el mismo activo.

```
depreciación A = 40 000 000/12 = 3 333 333
depreciación B = 40 000 000/8  = 5 000 000
diferencia                       1 666 667 de mayor resultado en A
```

Para comparar, el analista **normaliza a un supuesto común**:

```
recalcular ambas con 10 años → depreciación 4 000 000
resultado ajustado A = resultado reportado − 666 667
resultado ajustado B = resultado reportado + 1 000 000
```

Sin este ajuste, A parece más rentable que B por una decisión contable, no por desempeño.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un analista revisa dos años de una empresa y detecta cambios en las estimaciones.

	Año 1	Año 2
Resultado reportado	2 100 000	2 780 000
Depreciación	1 850 000	1 240 000
Provisión de incobrables (gasto)	340 000	95 000
Cuentas por cobrar brutas	4 800 000	7 200 000
Provisión acumulada	420 000	380 000
Propiedades y equipos (bruto)	18 500 000	19 200 000

Paso 1 — detecta las anomalías.

```
depreciación cae 33 % con activo fijo creciendo 3,8 %  → inconsistente
gasto de provisión cae 72 % con cartera creciendo 50 % → inconsistente
provisión acumulada BAJA mientras la cartera SUBE      → muy inconsistente
```

Paso 2 — cobertura de la provisión.

```
año 1  420 000 / 4 800 000 = 8,75 %
año 2  380 000 / 7 200 000 = 5,28 %
```

La cobertura cayó 3,47 puntos porcentuales mientras la cartera crecía 50 %. Si la calidad de la cartera no mejoró, la provisión está subestimada.

Paso 3 — normaliza la provisión.

```
provisión al 8,75 % sobre 7 200 000 = 630 000
provisión reportada                 = 380 000
subestimación                       = 250 000
```

Paso 4 — normaliza la depreciación.

```
tasa implícita año 1 = 1 850 000 / 18 500 000 = 10,0 % (vida útil ~10 años)
tasa implícita año 2 = 1 240 000 / 19 200 000 =  6,5 % (vida útil ~15,4 años)
depreciación normalizada al 10 % sobre 19 200 000 = 1 920 000
subestimación                                     =   680 000
```

Paso 5 — resultado ajustado.

```
resultado reportado año 2                2 780 000
(−) mayor provisión de incobrables        −250 000
(−) mayor depreciación                    −680 000
RESULTADO AJUSTADO                        1 850 000
```

	Año 1	Año 2 reportado	Año 2 ajustado
Resultado	2 100 000	2 780 000	**1 850 000**
Variación	—	+32,4 %	**−11,9 %**

Paso 6 — la conclusión.

```
la empresa reporta un crecimiento del resultado de 32,4 %
ajustando dos estimaciones a su nivel del año anterior, el resultado CAE 11,9 %
las dos estimaciones cambiaron en la dirección que mejora el resultado, el mismo año

esto NO prueba manipulación: los cambios pueden estar justificados
lo que exige es la nota de revelación con la justificación de cada cambio
```

Interpreta: dos ajustes que cualquier analista puede calcular con la información publicada convierten un crecimiento del 32 % en una caída del 12 %. Ese es el poder de las estimaciones sobre el resultado, y la razón por la que **las notas sobre cambios de estimación son de lectura obligatoria** antes de cualquier decisión de crédito o inversión.

🏦 Del cliente al banco

El cliente aplica sus estimaciones y el banco las ajusta a una base común antes de comparar. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
Vida útil extendida	Ajuste del analista para comparar	9, clase 9
Provisión de incobrables baja	Posible subestimación del riesgo de cartera	9, clase 14
Cambio de estimación	Se exige la nota de justificación	9, clase 9
Modelo de pérdida esperada	Mismo marco que el banco aplica a su cartera	11, clase 2
Covenant sobre EBITDA	La depreciación no lo afecta: por eso se usa	13, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la sensibilidad del resultado a cambios en las estimaciones. La magnitud del efecto sorprende, y es la razón por la que estas partidas se revisan primero.

En `labs/lab-06.md`, sección de estimaciones:

1. Calcula la depreciación de un activo por los tres métodos y compara valor en libros año a año.
2. Construye una provisión por antigüedad y otra por pérdida esperada; explica la diferencia.
3. Simula un cambio de vida útil y cuantifica su efecto en el resultado.
4. Ajusta dos empresas con estimaciones distintas a un supuesto común y compara.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen resultados que mejoran sin que la operación cambie. La causa es casi siempre un cambio de estimación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cree que la depreciación acumula un fondo	Interpretación incorrecta	Es distribución de costo, no reserva de efectivo.
Se comparan empresas sin ajustar vidas útiles	Estimaciones distintas	Normaliza a un supuesto común.
La provisión baja mientras la cartera sube	Posible subestimación	Calcula la cobertura y compárala.
Se reexpresan periodos anteriores por un cambio de estimación	Tratamiento incorrecto	Los cambios de estimación son prospectivos.
Se ignora el valor residual	Base depreciable mal calculada	`base = costo − valor residual`.
Un cambio de estimación no se revela	Incumplimiento de revelación	Debe informarse con su efecto cuantificado.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la depreciación no es un fondo de reposición?
2. Compara el efecto de la depreciación lineal y acelerada en el año 2.
3. ¿Cómo se detecta que una provisión de incobrables está subestimada?
4. ¿Cómo se aplica un cambio de estimación y por qué no se reexpresa el pasado?
5. ¿Cómo ajustarías dos empresas con vidas útiles distintas para compararlas?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-13/`:

- la depreciación de un activo por los tres métodos con la comparación de valor en libros;
- la provisión por antigüedad y por pérdida esperada, con la explicación de la diferencia;
- la simulación de un cambio de vida útil y su efecto cuantificado;
- el ajuste de dos empresas a un supuesto común con la conclusión comparativa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIC 16 Propiedades, Planta y Equipo*: métodos de depreciación, vida útil y valor residual. https://www.ifrs.org/
- IFRS Foundation. *NIC 8 Políticas Contables, Cambios en Estimaciones Contables y Errores*: tratamiento prospectivo y revelación.
- IFRS Foundation. *NIIF 9 Instrumentos Financieros*, sección 5.5: modelo de pérdida crediticia esperada.
- IFRS Foundation. *NIC 37 Provisiones, Pasivos Contingentes y Activos Contingentes*: medición de provisiones.
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulos 11 y 13: depreciación y provisiones.
- Verificación local: revisa las vidas útiles fijadas por la autoridad tributaria de tu país y su diferencia con las vidas útiles contables.

Clase 14 · Análisis vertical y horizontal

🎯 Propósito

Convertir estados financieros en diagnóstico mediante dos técnicas simples y muy potentes: analizar la estructura en un momento (vertical) y la evolución en el tiempo (horizontal). Combinadas con ratios y comparación sectorial, permiten formular hipótesis verificables sobre lo que ocurre en una empresa.

Las trece clases anteriores construyeron y leyeron los estados. Esta introduce las dos técnicas que los hacen comparables entre empresas y entre años, y añade la exigencia que separa el análisis de la descripción: toda anomalía detectada tiene que convertirse en una hipótesis que se pueda comprobar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Elaborar** análisis vertical de balance y de resultados.
2. **Elaborar** análisis horizontal con variaciones absolutas y relativas.
3. **Construir** estados de tamaño común para comparar empresas de distinto tamaño.
4. **Aplicar** el sistema DuPont para descomponer la rentabilidad.
5. **Formular** hipótesis verificables a partir de las anomalías detectadas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las técnicas y sus bases; los dos últimos son el método de descomposición y su producto. La **hipótesis verificable** es la que da valor al análisis: describir que un margen cayó no es analizar; analizar es proponer por qué y decir con qué dato se comprueba.

Concepto	Comprensión verificable
`análisis vertical`	Cada partida como porcentaje de una base: activo total en el balance, ventas en resultados.
`análisis horizontal`	Variación de cada partida entre periodos, en monto y en porcentaje.
`estado de tamaño común`	Estado expresado íntegramente en porcentajes. Permite comparar empresas de tamaños distintos.
`año base`	Periodo de referencia para el análisis de tendencia con índice 100 (Parte 1, clase 4).
`DuPont`	Descomposición del ROE en margen, rotación y apalancamiento.
`hipótesis verificable`	Explicación de una anomalía que puede confirmarse o refutarse con información adicional.

🧠 Modelo mental

Las dos técnicas responden preguntas complementarias:

```
VERTICAL    ¿cómo está compuesto?      → estructura, en un momento
HORIZONTAL  ¿cómo cambió?              → evolución, entre momentos
```

Y su combinación produce la pregunta que importa:

```
¿qué partida cambió su PESO relativo, y por qué?
```

Una partida puede crecer 20 % y perder peso relativo si el total creció 30 %. Solo mirando ambas dimensiones aparece el diagnóstico.

📖 Desarrollo

1. Análisis vertical del balance

El análisis vertical convierte cada partida en un porcentaje del total, y con eso vuelve comparables empresas de tamaños muy distintos. La tabla lo aplica al balance.

Partida	Monto	% del activo
Efectivo	1 240 000	5,2 %
Cuentas por cobrar	6 100 000	25,4 %
Existencias	5 200 000	21,7 %
Activo corriente	12 540 000	52,3 %
Propiedades y equipos (neto)	9 100 000	37,9 %
Intangibles	2 360 000	9,8 %
Activo total	**24 000 000**	**100,0 %**
Cuentas por pagar	3 800 000	15,8 %
Préstamos corrientes	1 900 000	7,9 %
Pasivo corriente	5 700 000	23,8 %
Préstamos no corrientes	6 300 000	26,3 %
Pasivo total	**12 000 000**	**50,0 %**
Patrimonio	**12 000 000**	**50,0 %**

Lectura inmediata: **el 47 % del activo está en cuentas por cobrar y existencias**. La empresa tiene casi la mitad de sus recursos inmovilizados en capital de trabajo, lo que determina su necesidad de financiamiento.

2. Análisis vertical del resultado

Sobre el estado de resultados, la base es la venta y lo que se obtiene es la estructura de costos del negocio. La tabla la muestra.

Partida	Monto	% de ventas
Ventas	51 300 000	100,0 %
Costo de ventas	35 400 000	69,0 %
Margen bruto	15 900 000	31,0 %
Gastos de administración	7 400 000	14,4 %
Gastos de distribución	5 200 000	10,1 %
Resultado operativo	3 300 000	6,4 %
Gastos financieros	1 380 000	2,7 %
Resultado neto	1 400 000	2,7 %

3. Análisis horizontal

El análisis horizontal compara la misma partida en el tiempo, y su dificultad está en elegir el año base. La tabla recoge los criterios.

Partida	Año 1	Año 2	Δ absoluta	Δ %	Índice (base 100)
Ventas	46 200 000	51 300 000	5 100 000	+11,0 %	111,0
Costo de ventas	30 800 000	35 400 000	4 600 000	+14,9 %	114,9
Gastos operativos	10 900 000	12 600 000	1 700 000	+15,6 %	115,6
Cuentas por cobrar	4 200 000	6 100 000	1 900 000	**+45,2 %**	145,2
Existencias	3 800 000	5 200 000	1 400 000	**+36,8 %**	136,8
Préstamos totales	5 000 000	8 200 000	3 200 000	**+64,0 %**	164,0

Regla de lectura: toda partida cuya variación se aleje significativamente de la de su motor exige explicación. Aquí, las tres últimas filas crecen entre 3 y 6 veces más rápido que las ventas.

4. Sistema DuPont

DuPont descompone la rentabilidad en tres factores que se pueden gestionar por separado. El esquema siguiente los separa.

```
ROE = margen neto × rotación del activo × multiplicador de apalancamiento

ROE = (resultado/ventas) × (ventas/activo) × (activo/patrimonio)
```

	Año 1	Año 2
Margen neto	3,5 %	2,7 %
Rotación del activo	2,31	2,14
Multiplicador	1,84	2,00
ROE	**14,9 %**	**11,6 %**

Diagnóstico: el ROE cayó 3,3 puntos. La descomposición muestra que **cayó por margen y por rotación**, y que el apalancamiento creciente amortiguó parcialmente la caída. Sin la mayor deuda, el ROE habría sido:

```
2,7 % × 2,14 × 1,84 = 10,6 %
```

Es decir, **1,0 punto del ROE del año 2 proviene de mayor endeudamiento, no de mejor desempeño**.

5. De la anomalía a la hipótesis verificable

Detectada una anomalía, el paso siguiente es formular por qué pudo ocurrir y qué dato lo confirmaría. El procedimiento siguiente lo estructura.

Anomalía	Hipótesis	Cómo se verifica
Cuentas por cobrar +45 % con ventas +11 %	Relajación de condiciones de crédito	Antigüedad de cartera; días de cobro por cliente
	Ventas reconocidas anticipadamente	Distribución mensual de ventas; devoluciones posteriores
	Deterioro de la cobranza	Morosidad; provisión de incobrables
Existencias +37 % con costo de ventas +15 %	Compra anticipada por alza de precios	Notas de política de compras
	Obsolescencia acumulada	Antigüedad de existencias; valor neto realizable
	Caída de demanda no reconocida	Rotación por línea de producto
Préstamos +64 %	Financiamiento del capital de trabajo	Flujo de efectivo; destino declarado
	Refinanciamiento de deuda vencida	Perfil de vencimientos

Una hipótesis es útil solo si **se puede refutar con información concreta**. "La empresa va mal" no es una hipótesis; "las cuentas por cobrar sobre 90 días superan el 20 % de la cartera" sí lo es.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica las dos técnicas y DuPont sobre los mismos estados y llega a una hipótesis. Conviene seguir el paso final: es donde el análisis deja de describir y empieza a explicar.

Situación. Compara dos empresas del mismo sector con tamaños muy distintos.

	Empresa X	Empresa Y
Ventas	12 000 000	84 000 000
Costo de ventas	7 800 000	56 300 000
Gastos operativos	2 900 000	19 300 000
Resultado operativo	1 300 000	8 400 000
Gastos financieros	180 000	2 100 000
Resultado neto	820 000	4 600 000
Activo total	6 400 000	52 000 000
Patrimonio	4 100 000	19 800 000

Paso 1 — estados de tamaño común.

% de ventas	X	Y
Costo de ventas	65,0 %	67,0 %
Margen bruto	35,0 %	33,0 %
Gastos operativos	24,2 %	23,0 %
Resultado operativo	10,8 %	10,0 %
Gastos financieros	1,5 %	2,5 %
Resultado neto	6,8 %	5,5 %

X es más rentable en todos los niveles pese a ser siete veces menor.

Paso 2 — DuPont.

	X	Y
Margen neto	6,8 %	5,5 %
Rotación del activo	1,88	1,62
Multiplicador	1,56	2,63
ROE	**20,0 %**	**23,2 %**

Paso 3 — el hallazgo. Y tiene mayor ROE (23,2 % vs. 20,0 %) **pese a ser peor en margen y en rotación**. Toda su ventaja proviene del apalancamiento: 2,63 contra 1,56.

Paso 4 — normaliza el apalancamiento.

```
ROE de Y con el apalancamiento de X:
  5,5 % × 1,62 × 1,56 = 13,9 %
ROE de X con el apalancamiento de Y:
  6,8 % × 1,88 × 2,63 = 33,6 %
```

Con la misma estructura de capital, X es sustancialmente más rentable.

Paso 5 — la pregunta para el banco.

```
cobertura de intereses:
  X  1 300 000 / 180 000 = 7,2 veces
  Y  8 400 000 / 2 100 000 = 4,0 veces

resistencia a una caída del 20 % en el resultado operativo:
  X  1 040 000 / 180 000 = 5,8 veces  → holgada
  Y  6 720 000 / 2 100 000 = 3,2 veces → adecuada
```

Paso 6 — conclusión.

```
Y muestra mejor ROE y peor calidad de ese ROE
X es más eficiente operativamente y tiene más capacidad de endeudamiento disponible

para un inversionista: X tiene mejor desempeño subyacente
para un acreedor: X tiene mayor margen de seguridad
para la administración de Y: la ventaja de ROE es reversible si suben las tasas
```

Interpreta: el ROE por sí solo habría llevado a preferir Y. **La descomposición DuPont muestra que su ventaja no es operativa sino financiera**, y por lo tanto depende de mantener el apalancamiento y de que el costo de la deuda no suba. Ese matiz es la razón por la que DuPont es la herramienta estándar del análisis de rentabilidad.

🏦 Del cliente al banco

El cliente presenta cifras y el banco las compara con el sector y con la propia historia de la empresa. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
ROE alto	¿De dónde viene: margen, rotación o deuda?	9, clase 9
Estados de tamaño común	Comparación con el sector	9, clase 9
Partida que se desalinea	Hipótesis que se verifica antes de decidir	9, clase 9
Cobertura de intereses	Covenant habitual	13, clase 10
DuPont del propio banco	Descomposición del ROE bancario	15, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar tres años de estados y formular tres hipótesis verificables. Lo que se evalúa no son las anomalías detectadas sino la calidad de las hipótesis.

En `labs/lab-06.md`, sección de análisis:

1. Elabora análisis vertical y horizontal de un estado financiero público real.
2. Construye estados de tamaño común de dos empresas de distinto tamaño y compáralas.
3. Aplica DuPont a tres periodos y explica la evolución del ROE.
4. Formula cinco hipótesis verificables desde las anomalías detectadas, con su método de verificación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen análisis que no llevan a ninguna conclusión. Las causas son un año base mal elegido o anomalías descritas sin hipótesis.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compara solo en montos	Tamaños distintos	Usa estados de tamaño común.
Se interpreta un ROE alto como buen desempeño	No se descompuso	Aplica DuPont: puede ser solo apalancamiento.
Una variación se lee aislada	Falta el motor de comparación	Compara cada partida con ventas o costo de ventas.
Las hipótesis no se pueden verificar	Formulación vaga	Formula hipótesis refutables con datos concretos.
Se usa un solo periodo	Sin evolución	Analiza al menos tres periodos.
Se comparan sectores distintos	Estructuras diferentes	Compara dentro del sector.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta responde el análisis vertical y cuál el horizontal?
2. ¿Para qué sirve un estado de tamaño común?
3. Descompón un ROE de 18 % en sus tres factores e interpreta cada uno.
4. Las cuentas por cobrar crecen 45 % y las ventas 11 %. Formula tres hipótesis verificables.
5. ¿Por qué un ROE alto por apalancamiento es más frágil que uno por margen?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-14/`:

- el análisis vertical y horizontal de un estado financiero real;
- los estados de tamaño común de dos empresas comparadas;
- la descomposición DuPont de tres periodos con su interpretación;
- cinco hipótesis verificables con el método de verificación de cada una.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Wild, J., Subramanyam, K. y Halsey, R. (2019). *Financial Statement Analysis* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 1 y 8: análisis de tamaño común y de tendencias.
- Palepu, K., Healy, P. y Peek, E. (2019). *Business Analysis and Valuation: IFRS Edition* (5.ª ed.). Cengage. Capítulo 5: análisis financiero y descomposición del ROE.
- Higgins, R. (2019). *Analysis for Financial Management* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: sistema DuPont y sus extensiones.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 11 y 12: análisis de la rentabilidad y del crecimiento.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 28: análisis de estados financieros.
- Verificación local: obtén estados financieros públicos del registro del supervisor de valores de tu país para practicar con datos reales y fechados.

Clase 15 · Proyecto: estados financieros completos

🎯 Propósito

Producir el ciclo contable completo de una empresa durante un periodo, desde los documentos hasta los cuatro estados financieros con sus notas, y luego analizarlos como lo haría un tercero. Es el entregable que demuestra dominio de toda la parte y el insumo directo del análisis crediticio de la Parte 9.

Esta clase cierra la parte construyendo un juego completo de estados a partir de operaciones, con sus notas y su coherencia comprobada. No introduce técnica nueva: introduce la exigencia de que los cuatro estados cuadren entre sí, que es donde aparecen los errores que ninguna clase por separado mostraba.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Ejecutar** el ciclo contable completo de un periodo.
2. **Preparar** los cuatro estados financieros con información comparativa.
3. **Redactar** las notas mínimas que hacen interpretables los estados.
4. **Analizar** tus propios estados con las técnicas de la clase 14.
5. **Defender** las estimaciones y políticas contables aplicadas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son los componentes de la entrega y el último, lo que se evalúa. La **coherencia entre estados** es el criterio central: cada estado por separado puede estar bien y el conjunto no cuadrar, y esa comprobación es la que hace un auditor primero.

Concepto	Comprensión verificable
`juego completo`	Situación financiera, resultados y otro resultado integral, cambios en el patrimonio, flujo de efectivo y notas.
`nota de políticas`	Declara marco normativo, bases de medición y estimaciones aplicadas.
`información comparativa`	El periodo anterior, obligatorio para todos los estados.
`revelación material`	Todo hecho que pueda influir en las decisiones de los usuarios.
`coherencia entre estados`	Los cuatro estados deben conciliar entre sí. Es el control final.
`defensa de estimaciones`	Justificación de vidas útiles, provisiones y criterios aplicados.

🧠 Modelo mental

Los cuatro estados forman **un sistema cerrado** y cada uno debe conciliar con los otros:

```
resultado del ejercicio        → estado de cambios en el patrimonio
patrimonio final               → estado de situación financiera
resultado + ajustes            → flujo operativo
variación de efectivo del flujo → variación de efectivo del balance
```

Si alguna conciliación falla, hay un error. **Ese conjunto de cuatro controles es la verificación final del proyecto.**

📖 Desarrollo

1. Alcance del proyecto

El proyecto tiene un alcance acotado y declarado. La tabla lo delimita, incluida la columna de lo que queda fuera.

```
· empresa ficticia con actividad comercial o de servicios
· periodo: 12 meses
· mínimo 60 transacciones de al menos 12 tipos distintos
· al menos 6 asientos de ajuste al cierre
· los cuatro estados financieros con comparativo del periodo anterior
· mínimo 8 notas
· análisis vertical, horizontal y DuPont de los estados producidos
```

2. Estructura de entrega

La entrega tiene una estructura fija que reproduce la de un juego real de estados financieros. La tabla la recoge.

```
portfolio/parte-05/clase-15/
  01-transacciones.csv       las 60+ transacciones con documento de respaldo
  02-libro-diario.md         asientos en orden cronológico
  03-libro-mayor.md          mayorización por cuenta
  04-balance-comprobacion.md previo y ajustado
  05-estados-financieros.md  los cuatro estados con comparativo
  06-notas.md                mínimo 8 notas
  07-analisis.md             vertical, horizontal, ratios y DuPont
  08-defensa.md              justificación de estimaciones y políticas
```

3. Las notas mínimas

Las notas no son un anexo: son parte del estado financiero y hay un mínimo que no se puede omitir. La tabla lo recoge.

#	Nota	Contenido obligatorio
1	Información de la entidad	Actividad, domicilio, periodo cubierto
2	Bases de preparación	Marco normativo aplicado, moneda, supuesto de empresa en marcha
3	Políticas contables	Reconocimiento de ingresos, medición de existencias, depreciación
4	Estimaciones y juicios	Vidas útiles, provisión de incobrables, sus supuestos
5	Efectivo y equivalentes	Composición y restricciones
6	Cuentas por cobrar	Antigüedad y provisión, con movimiento del periodo
7	Propiedades y equipos	Movimiento de costo y depreciación acumulada
8	Préstamos	Perfil de vencimientos, tasas y garantías
9	Contingencias y compromisos	Avales, juicios, compromisos de compra
10	Hechos posteriores	Eventos relevantes entre el cierre y la emisión

Las notas 4, 6 y 8 son las que un analista de crédito lee primero. Un juego de estados sin ellas es formalmente completo y prácticamente inutilizable.

4. Los cuatro controles de coherencia

Cuatro comprobaciones enfrentan los estados entre sí, y su fallo indica un error concreto. La tabla las recoge con lo que revela cada una.

```
CONTROL 1  ecuación contable
  activo total = pasivo total + patrimonio total

CONTROL 2  conexión resultado-patrimonio
  PN final = PN inicial + resultado + ORI + aportes − dividendos

CONTROL 3  conexión flujo-balance
  variación de efectivo del flujo = efectivo final − efectivo inicial del balance

CONTROL 4  conexión resultado-flujo
  el resultado del estado de resultados es el punto de partida del flujo operativo
```

Además, controles de razonabilidad:

```
□ ninguna cuenta con saldo anómalo
□ la depreciación del periodo coincide con el movimiento de la depreciación acumulada
□ la provisión del periodo coincide con el movimiento de la provisión acumulada
□ los intereses del resultado son coherentes con la deuda promedio y su tasa
□ los días de cobro, de existencias y de pago son razonables para el sector
```

5. La defensa

Tres preguntas que hay que poder responder con argumentos, no con "así lo hice":

"¿Por qué elegiste esa vida útil?"

```
respuesta débil:  "es la que usa la mayoría"
respuesta fuerte: "10 años, consistente con la vida técnica del equipo según
                   el fabricante, con la práctica del sector (8–12 años) y con
                   nuestro plan de reposición. Un cambio a 8 años reduciría el
                   resultado en 240 000; a 12 años lo aumentaría en 160 000."
```

"¿Por qué tu provisión de incobrables es de 6,2 %?"

```
respuesta fuerte: "Método de antigüedad con tasas por tramo derivadas de la
                   experiencia de los últimos 24 meses. La cartera sobre 90
                   días es el 4,1 % del total. Con las tasas del periodo
                   anterior la provisión sería 6,0 %; el aumento responde al
                   envejecimiento de dos clientes concretos, revelados en la nota 6."
```

"¿Tu empresa es viable?"

```
respuesta fuerte: "El flujo operativo es positivo (1,4 M) y cubre 2,1 veces el
                   servicio de la deuda. El crecimiento consumió 900 000 de
                   capital de trabajo. Las dos vulnerabilidades son la
                   concentración de un cliente en el 34 % de las ventas y un
                   ciclo de conversión de 96 días. Ambas están cuantificadas
                   en el análisis."
```

Lo que distingue una defensa fuerte: **cuantifica la sensibilidad y nombra las vulnerabilidades sin que se las pregunten**.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre la construcción completa desde las operaciones hasta los cuatro controles de coherencia. Conviene ejecutar los controles aunque todo parezca bien: los tres primeros suelen pasar y el cuarto es el que falla.

Situación de autoevaluación. Antes de entregar, aplica esta revisión completa a tu propio trabajo.

Paso 1 — controles de coherencia.

```
CONTROL 1  activo 24 000 000 = pasivo 12 000 000 + patrimonio 12 000 000  ✔
CONTROL 2  PN final 12 000 000 = 10 600 000 + 1 900 000 − 500 000          ✔
CONTROL 3  variación efectivo del flujo 420 000 = 1 240 000 − 820 000      ✔
CONTROL 4  resultado 1 900 000 es el punto de partida del flujo operativo  ✔
```

Paso 2 — controles de razonabilidad.

```
depreciación del resultado          1 200 000
movimiento de depreciación acumulada 1 200 000  ✔
provisión del resultado               340 000
movimiento de provisión acumulada     340 000  ✔
intereses del resultado               490 000
deuda promedio 6 600 000 × tasa 7,4 % = 488 400  ✔ coherente
```

Paso 3 — indicadores y razonabilidad sectorial.

```
días de cobro       79    → sector 60–90   ✔
días de existencias 118   → sector 90–130  ✔
días de pago         88   → sector 60–95   ✔
ciclo de conversión 109 días
razón corriente    2,20   → sector 1,5–2,5 ✔
```

Paso 4 — análisis DuPont del propio trabajo.

```
margen neto       1 900 000/28 000 000 = 6,8 %
rotación          28 000 000/24 000 000 = 1,17
multiplicador     24 000 000/12 000 000 = 2,00
ROE                                     = 15,9 %
```

Paso 5 — identifica tus propias vulnerabilidades.

```
1. rotación del activo de 1,17 es baja para una empresa comercial
   → causa: 47 % del activo en capital de trabajo
2. ciclo de conversión de 109 días exige financiamiento permanente
   → cada 10 % de crecimiento en ventas consume ~840 000 de caja
3. concentración de clientes: verificar en la nota 6
```

Paso 6 — prepara las respuestas. Para cada vulnerabilidad, una acción y su cuantificación:

```
vulnerabilidad 1 → reducir días de existencias de 118 a 95 libera 1 760 000
vulnerabilidad 2 → cada día menos de cobro libera 76 700
vulnerabilidad 3 → política de límite de exposición por cliente
```

Interpreta: el proyecto no se evalúa por producir estados que cuadren —eso es el mínimo— sino por **la capacidad de analizarlos críticamente y de defender cada estimación con números**. Esa es exactamente la habilidad que la Parte 9 exigirá cuando el objeto de análisis sean los estados financieros de un tercero.

🏦 Del cliente al banco

El cliente entrega estados y el banco los somete a sus propios controles antes de leerlos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Tu proyecto	Equivalente profesional	Parte
Juego completo con notas	Estados auditados que exige el banco	9, clase 2
Nota de estimaciones	Primera lectura del analista	9, clase 9
Controles de coherencia	Revisión de razonabilidad del analista	9, clase 9
Defensa de estimaciones	Reunión con el comité de crédito	13, clase 13
Vulnerabilidades declaradas	Sección de riesgos del informe de crédito	9, clase 9

🧪 Práctica

Este proyecto es la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Diseña la empresa y registra al menos 60 transacciones de 12 tipos.
2. Ejecuta el ciclo completo hasta los cuatro estados con comparativo.
3. Redacta las diez notas y aplica los cuatro controles de coherencia.
4. Analiza tus estados y prepara la defensa de tres estimaciones con su sensibilidad.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en los controles de coherencia. Las causas están en asientos que afectaron a un estado y no al otro.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Los estados no concilian entre sí	Falta algún control	Aplica los cuatro controles de coherencia.
Faltan las notas	Se entregaron solo los estados	El juego completo incluye notas.
Las estimaciones no se justifican	No se documentaron	Declara supuesto, fuente y sensibilidad.
No hay comparativo	Se preparó un solo periodo	El comparativo es obligatorio.
El análisis solo describe	Falta interpretación	Formula hipótesis y cuantifica su efecto.
La defensa es "así lo hice"	No se prepararon argumentos	Cuantifica la sensibilidad de cada estimación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué compone un juego completo de estados financieros?
2. Enumera los cuatro controles de coherencia entre estados.
3. ¿Cuáles son las tres notas que un analista de crédito lee primero y por qué?
4. ¿Qué distingue una defensa fuerte de una estimación de una débil?
5. ¿Por qué producir estados que cuadran es el mínimo y no el objetivo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-05/clase-15/` los ocho archivos de la estructura de entrega:

- transacciones, libro diario, libro mayor y balances de comprobación;
- los cuatro estados financieros con comparativo;
- las diez notas mínimas;
- el análisis completo y la defensa de tres estimaciones con su sensibilidad cuantificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIC 1 Presentación de Estados Financieros*: juego completo, información comparativa y revelaciones. https://www.ifrs.org/

- IFRS Foundation. *NIC 7 Estado de Flujos de Efectivo* y *NIC 8 Políticas Contables, Cambios en Estimaciones y Errores*.
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2022). *Intermediate Accounting* (18.ª ed.). Wiley. Capítulos 3 a 5 y 23: ciclo completo y presentación.
- Palepu, K., Healy, P. y Peek, E. (2019). *Business Analysis and Valuation: IFRS Edition* (5.ª ed.). Cengage. Capítulos 3 a 5: análisis contable y financiero.
- IFRS Foundation (2017). *Práctica: Materialidad (IFRS Practice Statement 2)*. Criterio para decidir qué revelar.
- Verificación local: revisa qué juego de estados y qué notas exige el supervisor de tu país a las entidades que solicitan crédito o que están obligadas a informar.

Parte 6: Economía y sistema financiero

La Parte 5 enseñó a leer lo que una empresa hizo. Esta explica por qué el entorno hace que unas decisiones sean posibles y otras no, y de dónde salen las variables que ninguna entidad controla: la inflación, la tasa de política, el tipo de cambio y el ciclo.

Es la parte más teórica del programa y está escrita para no serlo. Cada concepto llega con la decisión bancaria que condiciona: la elasticidad decide si conviene subir el precio de un producto, el ciclo decide cuánto provisionar, y la creación de dinero explica por qué el crédito bancario se regula tanto.

El eje es que **el crédito no presta el dinero que se captó: lo crea**. Esa dirección invertida, que la clase 12 demuestra con asientos, es lo que convierte al crédito bancario en una variable macroeconómica.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
1	Inflación, tasas y valor del dinero en el tiempo
5	Asientos contables y estados financieros

Qué se aprende

1. **Predecir** la dirección en que se mueve un precio de mercado distinguiendo un desplazamiento de un movimiento sobre la curva.
2. **Calcular** elasticidades y deducir si subir un precio aumenta o reduce el ingreso total.
3. **Interpretar** los indicadores macro sin sus errores habituales: participación laboral, inflación subyacente, balance estructural.
4. **Ubicar** la economía en su fase del ciclo con indicadores adelantados y anticipar el efecto sobre una cartera.
5. **Explicar** el mecanismo de creación de dinero con asientos y sus límites reales.

Cómo se encadenan las 15 clases

Las quince clases van de la decisión individual a la política que la condiciona.

Las **clases 1 a 4** son microeconomía aplicada: costo de oportunidad, mercado, elasticidad y estructura competitiva. Terminan en banca, que es un mercado concentrado con barreras regulatorias.

Las **clases 5 a 8** miden la economía: producto, inflación, empleo y ciclo. La 8 introduce la distinción que la crisis de 2008 hizo evidente y que la Parte 11 retoma: el ciclo financiero no coincide con el económico.

Las **clases 9 a 12** son las herramientas de política y la institución que las ejecuta. La 12 corrige la idea más extendida y equivocada sobre el negocio bancario.

Las **clases 13 y 14** abren la economía al exterior y bajan la política monetaria hasta la tasa que paga un cliente concreto, con su rezago y su asimetría. La **clase 15** reúne todo en el informe que un comité lee de verdad, donde cada afirmación macro tiene que traducirse en una cifra de cartera.

Secuencia

1. Escasez y decisiones
2. Oferta y demanda
3. Elasticidad
4. Competencia y estructuras de mercado
5. Producto e ingreso nacional
6. Inflación
7. Empleo y desempleo
8. Ciclos económicos
9. Política fiscal
10. Política monetaria
11. Bancos centrales
12. Creación de dinero
13. Tipo de cambio
14. Transmisión de tasas a hogares y empresas
15. Proyecto: informe macrofinanciero

Cómo se trabaja

Son **15 clases de 90 minutos** —22,5 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- Las predicciones de mercado con la curva identificada en cada caso.
- El cálculo de elasticidad con su recomendación de precio justificada.
- La ubicación de una economía en su fase con indicadores clasificados.
- El informe macrofinanciero con sus escenarios e implicancias cuantificadas.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Clase 01 · Escasez y decisiones

🎯 Propósito

Instalar el marco con el que la economía explica cualquier decisión: recursos limitados, usos alternativos y un costo que no aparece en ninguna factura. El costo de oportunidad es la idea que conecta la Parte 1 (tasa de descuento), la Parte 2 (prioridad de metas) y toda la evaluación de proyectos de la Parte 7.

La Parte 5 enseñó a leer lo que una empresa hizo. Esta parte explica por qué el entorno hace que unas decisiones sean posibles y otras no. Empieza por lo más básico y lo menos aplicado: toda decisión financiera renuncia a otra cosa, y esa renuncia tiene un valor que se puede calcular y que casi nunca se calcula.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el costo de oportunidad de una decisión concreta.
2. **Distinguir** costo hundido de costo relevante y evitar la falacia asociada.
3. **Aplicar** el razonamiento marginal en decisiones de asignación.
4. **Interpretar** una frontera de posibilidades de producción.
5. **Identificar** incentivos y sus efectos no previstos en decisiones financieras.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los seis términos siguientes son los que convierten la economía en una herramienta de decisión y no en una descripción. El **costo hundido** es el que más dinero hace perder en la práctica: es el que ya se gastó y no se recupera, y por eso no debe entrar en ninguna decisión sobre lo que viene.

Concepto	Comprensión verificable
`escasez`	Los recursos son limitados frente a usos alternativos. No es pobreza: aplica también a quien tiene mucho.
`costo de oportunidad`	Valor de la mejor alternativa sacrificada. No aparece en la contabilidad y decide igual.
`costo hundido`	Desembolso ya realizado e irrecuperable. **No debe influir** en decisiones futuras.
`razonamiento marginal`	Decidir comparando el beneficio y el costo de **una unidad adicional**, no del total.
`frontera de posibilidades`	Combinaciones máximas alcanzables con recursos dados. Su pendiente es el costo de oportunidad.
`incentivo`	Estímulo que cambia el comportamiento. Todo diseño financiero crea incentivos, previstos o no.

🧠 Modelo mental

Toda decisión económica se reduce a la misma pregunta:

```
¿el beneficio de la SIGUIENTE unidad supera su costo,
 incluido el valor de lo que dejo de hacer?
```

Dos errores frecuentes rompen ese razonamiento: mirar el promedio en vez del margen, e incluir en el cálculo lo que ya se gastó y no se recupera.

📖 Desarrollo

1. Costo de oportunidad

El costo de oportunidad no aparece en ninguna contabilidad y decide casi todo. El procedimiento siguiente lo hace explícito en una decisión concreta.

```
costo total de una decisión = costo explícito + costo de oportunidad
```

Ejemplo: alguien deja un empleo de 1 400 000 mensuales para emprender, invirtiendo 12 000 000 de ahorros que rendían 6 % anual.

```
costo explícito anual (arriendo, insumos, servicios)   18 000 000
costo de oportunidad del trabajo   1 400 000 × 12 =    16 800 000
costo de oportunidad del capital   12 000 000 × 0,06 =    720 000
COSTO ECONÓMICO TOTAL                                  35 520 000
```

Si el emprendimiento factura 34 000 000, la contabilidad muestra una **utilidad de 16 000 000** y la economía muestra una **pérdida de 1 520 000**: el emprendedor gana menos que su mejor alternativa. Las dos cifras son correctas y responden preguntas distintas: la contable dice cuánto dinero quedó, la económica dice si valió la pena.

2. Costo hundido

Lo ya gastado no se recupera con ninguna decisión futura, y sin embargo es el argumento más usado para insistir en algo que no funciona. El esquema siguiente separa lo que cuenta de lo que no.

```
regla: los costos hundidos son IRRELEVANTES para decisiones futuras
```

Situación	Razonamiento erróneo	Razonamiento correcto
Invertí 8 M en un proyecto que necesita 5 M más	"Ya puse 8 M, hay que terminarlo"	¿Los 5 M adicionales generan más de 5 M?
Compré una acción a 1 200 y vale 700	"Espero a recuperar lo invertido"	¿Compraría esta acción hoy a 700?
Pagué un curso que no me sirve	"Lo termino porque lo pagué"	El tiempo restante tiene mejor uso

La **falacia del costo hundido** es especialmente cara en proyectos: cada aporte adicional se justifica por los anteriores, y la decisión correcta —abandonar— se posterga indefinidamente. La Parte 7, clase 8, formaliza el criterio: solo importan los flujos futuros.

3. Razonamiento marginal

Una empresa produce 1 000 unidades con costo total de 8 000 000 (costo medio 8 000). Le ofrecen 300 unidades adicionales a 6 500 cada una.

```
razonamiento por PROMEDIO (incorrecto):
  6 500 < 8 000 → rechazar

razonamiento MARGINAL (correcto):
  costo de producir 300 unidades más (solo variables): 300 × 5 200 = 1 560 000
  ingreso adicional: 300 × 6 500 = 1 950 000
  contribución marginal: +390 000 → ACEPTAR
```

La diferencia está en que el costo fijo ya está comprometido. **El promedio incluye costos que la decisión adicional no altera.** Este razonamiento aparece en la Parte 15, clase 7, cuando un banco decide el precio de una operación marginal.

Advertencia necesaria: aceptar sistemáticamente ventas al costo marginal impide recuperar los costos fijos. El razonamiento marginal aplica a decisiones **adicionales y no recurrentes**, no a la política general de precios.

4. Frontera de posibilidades de producción

La frontera es la representación más simple de que todo tiene un costo en términos de otra cosa. El esquema la construye.

```
un país puede producir bienes de consumo o bienes de capital

  consumo
    100 |•
        |   •
     80 |      •
        |         •
     50 |            •
        |               •
      0 |_________________•___ capital
          0   20   40   60   80
```

Tres lecturas:

```
· puntos SOBRE la curva: eficientes
· puntos DENTRO: recursos ociosos (desempleo, capacidad no usada)
· puntos FUERA: inalcanzables con la tecnología y los recursos actuales
· la PENDIENTE es el costo de oportunidad: cuánto consumo se sacrifica por más capital
```

La curva es cóncava porque los recursos no son igualmente aptos para ambos usos: los primeros traslados son baratos y los últimos, muy costosos. Y **el crecimiento económico desplaza la curva hacia afuera**, lo que exige sacrificar consumo hoy para acumular capital: es el mismo intercambio entre presente y futuro de la Parte 1, clase 8.

5. Incentivos y efectos no previstos

Las reglas producen comportamientos, y no siempre los que se buscaban. La tabla recoge casos financieros conocidos donde el efecto fue el contrario del buscado.

Diseño	Incentivo previsto	Efecto no previsto documentado
Bono por volumen de colocaciones	Más créditos	Deterioro de la calidad de la cartera
Multa por retraso en jardín infantil	Menos retrasos	Aumento de retrasos: la multa "compra" el derecho
Seguro con cobertura total	Protección	Menor cuidado del asegurado (riesgo moral)
Garantía estatal a depósitos	Estabilidad	Menor disciplina de los depositantes sobre el banco
Meta de utilidad trimestral	Foco en resultados	Decisiones que sacrifican el largo plazo

La regla práctica: **todo indicador que se convierte en meta deja de ser un buen indicador**, porque el comportamiento se ajusta a la medición. En banca, esto explica por qué los incentivos comerciales se regulan y se acompañan de indicadores de calidad (Parte 12, clase 2).

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una pyme evalúa si acepta un pedido especial. Datos:

```
capacidad total                      10 000 unidades/mes
producción actual                     7 200 unidades
precio de venta habitual                 9 400
costo variable unitario                  5 800
costos fijos mensuales               21 600 000
pedido especial: 2 000 unidades a       7 100 c/u
```

Paso 1 — costo medio actual (dato que induce al error).

```
costo total = 21 600 000 + 7 200 × 5 800 = 63 360 000
costo medio = 63 360 000 / 7 200 = 8 800 por unidad
7 100 < 8 800  → la intuición dice rechazar
```

Paso 2 — análisis marginal.

```
ingreso adicional     2 000 × 7 100 = 14 200 000
costo adicional       2 000 × 5 800 = 11 600 000
contribución marginal                  2 600 000  → ACEPTAR
```

Paso 3 — verifica la capacidad.

```
7 200 + 2 000 = 9 200 ≤ 10 000  ✔ no requiere inversión adicional
```

Si el pedido fuera de 3 500 unidades, superaría la capacidad y habría que incluir el costo de la capacidad adicional, que cambia la conclusión.

Paso 4 — costo de oportunidad no evidente.

```
¿el pedido especial desplaza ventas al precio normal?
  si desplaza 400 unidades: costo de oportunidad = 400 × (9 400 − 5 800) = 1 440 000
  contribución neta = 2 600 000 − 1 440 000 = 1 160 000 → aún conviene
  si desplaza 800 unidades: costo de oportunidad = 2 880 000 → NO conviene
```

Paso 5 — el efecto no previsto.

```
¿el cliente habitual se entera del precio de 7 100?
  riesgo: presión para renegociar el precio de las 7 200 unidades
  si el precio general baja a 8 800: pérdida = 7 200 × 600 = 4 320 000 al mes
```

Paso 6 — decisión defendible.

```
aceptar el pedido SI:
  · no desplaza más de 700 unidades de venta habitual
  · el pedido es de un canal o mercado separado (exportación, marca distinta)
  · es puntual y no genera expectativa de precio permanente
en caso contrario, rechazar aunque la contribución marginal sea positiva
```

Interpreta: el análisis marginal dice "acepta" y es incompleto. **El costo de oportunidad de las ventas desplazadas y el efecto sobre el precio general son parte del cálculo**, aunque no aparezcan en ninguna planilla de costos. Ese es exactamente el aporte del razonamiento económico sobre el contable.

🏦 Del cliente al banco

El cliente decide entre alternativas y el banco diseña incentivos que orientan esas decisiones. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Costo de oportunidad	Tasa de descuento y costo de fondos	15, clase 7
Costo hundido	Decisión de continuar o castigar un crédito deteriorado	9, clase 15
Razonamiento marginal	Precio de una operación adicional con el cliente	15, clase 7
Incentivos	Diseño de compensación comercial y su riesgo de conducta	12, clase 2
Riesgo moral	Garantías estatales y disciplina de mercado	12, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide identificar el costo de oportunidad y los costos hundidos en decisiones financieras concretas. Los casos están construidos para que el costo hundido sea emocionalmente difícil de ignorar, que es como se presenta en la realidad.

En `labs/lab-01.md`:

1. Calcula el costo económico total de una decisión personal o de negocio real.
2. Identifica tres decisiones propias afectadas por la falacia del costo hundido.
3. Resuelve un caso de pedido especial con análisis marginal y costo de oportunidad.
4. Analiza un esquema de incentivos y predice al menos dos efectos no previstos.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos indican una decisión tomada mirando hacia atrás en vez de hacia adelante.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se continúa un proyecto que no rinde	Falacia del costo hundido	Evalúa solo flujos futuros.
Se rechaza un pedido rentable	Se usó el costo medio	Aplica análisis marginal.
El emprendimiento "gana" y empobrece	No se computó el costo de oportunidad	Incluye trabajo y capital propios.
Un incentivo produce el efecto contrario	No se anticiparon los efectos no previstos	Simula el comportamiento que premia.
Se acepta siempre al costo marginal	Se generalizó una decisión puntual	Los costos fijos deben recuperarse.
Se ignora el desplazamiento de ventas	Costo de oportunidad omitido	Cuantifica las ventas sacrificadas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un negocio con utilidad contable puede tener pérdida económica?
2. ¿Por qué un costo hundido no debe influir en una decisión futura?
3. Un pedido a precio inferior al costo medio, ¿debe rechazarse siempre? Justifica.
4. ¿Qué mide la pendiente de la frontera de posibilidades de producción?
5. Da un ejemplo de incentivo financiero con efecto no previsto y explica el mecanismo.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-01/`:

- el cálculo del costo económico total de una decisión real;
- tres casos propios de falacia del costo hundido con la decisión corregida;
- el caso de pedido especial resuelto con sus tres capas de análisis;
- el análisis de un esquema de incentivos con dos efectos no previstos predichos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Mankiw, N. G. (2021). *Principios de economía* (9.ª ed.). Cengage. Capítulos 1 y 2: los diez principios y el pensamiento del economista.
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2019). *Economía* (19.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 1: escasez y frontera de posibilidades de producción.
- Krugman, P. y Wells, R. (2021). *Economics* (6.ª ed.). Worth. Capítulo 1: costo de oportunidad y análisis marginal.
- Thaler, R. (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. Norton. Evidencia sobre la falacia del costo hundido.
- Gneezy, U. y Rustichini, A. (2000). "A Fine Is a Price". *Journal of Legal Studies*, 29(1). Efecto no previsto de un incentivo monetario.
- Verificación local: contrasta el costo de oportunidad del capital con la tasa de captación vigente publicada por el banco central de tu país.

Clase 02 · Oferta y demanda

🎯 Propósito

Dominar el modelo que explica cómo se forman los precios, incluidos los precios financieros: la tasa de interés es el precio del dinero, el tipo de cambio el precio de una moneda, y ambos se determinan por el mismo mecanismo. Esta clase enseña a distinguir movimientos sobre la curva de desplazamientos de la curva, que es el error de análisis más común.

La clase anterior trató la decisión individual. Esta trata lo que ocurre cuando muchas se encuentran en un mercado, y sirve para lo que el resto de la parte necesita: predecir en qué dirección se mueve un precio ante un cambio, incluidos el precio del crédito y el de una divisa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** curvas de oferta y demanda e identificar el equilibrio.
2. **Distinguir** un movimiento a lo largo de la curva de un desplazamiento de la curva.
3. **Predecir** el efecto de un cambio en un determinante sobre precio y cantidad.
4. **Analizar** el efecto de precios máximos y mínimos.
5. **Aplicar** el modelo al mercado de crédito y al de divisas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el modelo y los cuatro siguientes, lo que hay que distinguir para usarlo bien. La diferencia entre **movimiento sobre la curva y desplazamiento de la curva** es la que decide todas las predicciones: confundirlas produce sistemáticamente la respuesta contraria.

Concepto	Comprensión verificable
`demanda`	Cantidad que los compradores desean adquirir a cada precio, con lo demás constante.
`oferta`	Cantidad que los vendedores desean vender a cada precio, con lo demás constante.
`equilibrio`	Precio y cantidad donde ambas coinciden. No hay presión al cambio.
`movimiento sobre la curva`	Cambio en la cantidad demandada u ofrecida **por un cambio de precio**.
`desplazamiento de la curva`	Cambio en la demanda u oferta **por un determinante distinto del precio**.
`precio máximo`	Tope legal bajo el equilibrio. Genera escasez.
`precio mínimo`	Piso legal sobre el equilibrio. Genera excedente.

🧠 Modelo mental

La distinción que resuelve el 80 % de los errores de análisis:

```
cambia el PRECIO          → me muevo SOBRE la curva
cambia OTRA COSA          → la curva SE DESPLAZA
```

La distinción se fija leyendo tres frases de uso corriente y clasificando cada una según qué variable cambió.

```
"subió el precio del pan y se vende menos"      → movimiento sobre la curva
"subió el ingreso y se vende más pan"           → desplazamiento de la demanda
"subió la harina y se ofrece menos pan"         → desplazamiento de la oferta
```

Confundirlos lleva a conclusiones invertidas: quien ve que sube el precio **y** la cantidad concluye que "la demanda no responde al precio", cuando lo que ocurrió fue un desplazamiento de la demanda.

📖 Desarrollo

1. Determinantes de cada curva

Demanda se desplaza por:

```
· ingreso de los compradores (normal: sube demanda; inferior: baja)
· precio de bienes sustitutos (sube el sustituto → sube esta demanda)
· precio de bienes complementarios (sube el complemento → baja esta demanda)
· expectativas de precio futuro
· número de compradores
· preferencias
```

Oferta se desplaza por:

```
· precio de los insumos
· tecnología
· expectativas de precio futuro
· número de vendedores
· impuestos y subsidios a la producción
```

2. Predecir el efecto de un cambio

Predecir es un procedimiento de tres pasos y no una intuición. Los pasos siguientes lo estructuran y sirven para cualquier mercado.

Cambio	Curva	Efecto en precio	Efecto en cantidad
Aumento de la demanda	D → derecha	Sube	Sube
Caída de la demanda	D → izquierda	Baja	Baja
Aumento de la oferta	O → derecha	Baja	Sube
Caída de la oferta	O → izquierda	Sube	Baja
Aumentan ambas	Ambas → derecha	**Indeterminado**	Sube
Sube demanda, baja oferta	D→der, O→izq	Sube	**Indeterminado**

Las dos últimas filas son las importantes: cuando ambas curvas se mueven, **una de las dos variables queda indeterminada** y su resultado depende de la magnitud relativa de los desplazamientos. Afirmar con certeza en esos casos es un error de razonamiento.

3. Precios máximos y mínimos

Precio máximo bajo el equilibrio (ejemplo: tope a la tasa de interés):

```
equilibrio      tasa 22 %, volumen 100
tope legal      tasa 15 %
resultado       cantidad demandada 140, cantidad ofrecida 60 → ESCASEZ de 80
```

Consecuencias documentadas:

```
· racionamiento: se atiende a los solicitantes de menor riesgo
· exclusión de los solicitantes de mayor riesgo, que buscan el mercado informal
· aparición de comisiones y cargos que reconstituyen el rendimiento
```

Esto no significa que un tope sea siempre indeseable: significa que **su costo es la exclusión**, y esa es la variable que debe medirse al evaluarlo. Los topes de tasa (tasa máxima convencional) existen en muchas jurisdicciones precisamente como decisión de política que acepta ese costo.

Precio mínimo sobre el equilibrio (ejemplo: salario mínimo por sobre el de mercado en un segmento):

```
resultado: cantidad ofrecida > cantidad demandada → EXCEDENTE (desempleo en ese segmento)
```

4. El mercado de crédito

El crédito es un mercado como cualquier otro, con su oferta, su demanda y su precio, que es la tasa. El esquema lo plantea en esos términos.

```
precio     = tasa de interés
demanda    = solicitudes de crédito de hogares y empresas
oferta     = disposición de los bancos a colocar
```

Evento	Curva afectada	Efecto en la tasa
El banco central sube su tasa de política	Oferta ← izquierda	Sube
Mejora la expectativa económica	Demanda → derecha	Sube
Aumenta el capital de los bancos	Oferta → derecha	Baja
Aumenta el riesgo percibido de los deudores	Oferta ← izquierda	Sube
Entra un competidor nuevo (fintech)	Oferta → derecha	Baja
Recesión: cae la inversión empresarial	Demanda ← izquierda	Baja

5. El mercado de divisas

El mismo modelo aplicado a las divisas explica en qué dirección se mueve un tipo de cambio ante un cambio de tasas o de flujos.

```
precio     = tipo de cambio (unidades de moneda local por dólar)
demanda de dólares  = importadores, viajeros, inversión en el exterior, cobertura
oferta de dólares   = exportadores, inversión extranjera, endeudamiento externo
```

Evento	Efecto	Tipo de cambio
Suben las exportaciones	Oferta de dólares → derecha	Baja (moneda local se aprecia)
Sube la tasa externa	Demanda de dólares → derecha	Sube (moneda local se deprecia)
Aumenta la incertidumbre local	Demanda → derecha	Sube
Entra inversión extranjera directa	Oferta → derecha	Baja

La Parte 6, clase 13, desarrolla el tipo de cambio en profundidad; aquí basta ver que **es el mismo modelo**.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica los tres pasos a un cambio concreto en el mercado de crédito. Conviene identificar primero qué curva se mueve: es el paso donde se equivoca casi todo el mundo.

Situación. Durante un año ocurren cuatro hechos en el mercado de crédito hipotecario. Analiza el efecto conjunto.

```
H1  el banco central sube la tasa de política de 4,0 % a 7,5 %
H2  el desempleo sube de 7,2 % a 9,1 %
H3  entra un nuevo actor con menor costo operativo
H4  se endurecen los requisitos de capital para créditos hipotecarios
```

Paso 1 — clasifica cada hecho.

Hecho	Curva	Dirección	Motivo
H1	Oferta	← izquierda	Sube el costo de fondos de los bancos
H2	Demanda	← izquierda	Menor capacidad de pago y mayor incertidumbre
H3	Oferta	→ derecha	Más competidores
H4	Oferta	← izquierda	Mayor consumo de capital por operación

Paso 2 — efecto neto sobre la oferta.

```
H1 (izq) + H4 (izq) + H3 (der) → desplazamiento NETO a la izquierda
  (H1 y H4 dominan; H3 es un actor entre muchos)
```

Paso 3 — efecto neto sobre la demanda.

```
H2 (izq) → desplazamiento a la izquierda
```

Paso 4 — resultado.

```
oferta ← izquierda   → presiona la tasa AL ALZA, cantidad a la baja
demanda ← izquierda  → presiona la tasa A LA BAJA, cantidad a la baja

CANTIDAD:  ambas presionan a la baja → cae con certeza
TASA:      efectos opuestos → INDETERMINADA sin más información
```

Paso 5 — resolver la indeterminación con datos.

```
dato observado: la tasa hipotecaria pasó de 4,2 % a 5,1 % (real, sobre unidad indexada)
→ el desplazamiento de la oferta fue MAYOR que el de la demanda

dato observado: las colocaciones hipotecarias cayeron 34 %
→ consistente con la predicción de cantidad
```

Paso 6 — la conclusión útil para un banco.

```
el mercado se contrajo por AMBOS lados
la tasa subió menos de lo que el alza de política sugeriría (3,5 pp de política → 0,9 pp de tasa real)
  causa: la caída de demanda amortiguó la transmisión

implicancia comercial: bajar la tasa para ganar volumen tendría poco efecto,
porque la restricción principal está en la demanda, no en el precio
```

Interpreta: el análisis correcto no era "subió la tasa, cayó la demanda" —que confunde movimiento con desplazamiento— sino **dos desplazamientos simultáneos en direcciones que se compensan en el precio y se suman en la cantidad**. Esa distinción cambia por completo la recomendación comercial.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una tasa y el banco ve el precio de equilibrio de su mercado de fondos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Desplazamiento de la oferta de crédito	Efecto de la política monetaria y del capital	6, clase 14
Desplazamiento de la demanda	Ciclo económico y expectativas	6, clase 8
Tope de tasa	Exclusión de segmentos de mayor riesgo	12, clase 1
Equilibrio en el mercado de divisas	Gestión del riesgo cambiario	11, clase 6
Elasticidad de la demanda de crédito	Decisión de precio	15, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide predecir el efecto de seis cambios sobre precios de mercados financieros. La mitad de los casos requieren identificar un desplazamiento y la otra mitad un movimiento sobre la curva.

En `labs/lab-01.md`, sección de mercados:

1. Construye curvas de oferta y demanda a partir de tablas y determina el equilibrio.
2. Clasifica quince hechos como movimiento o desplazamiento, con su dirección.
3. Analiza un caso con dos desplazamientos simultáneos e identifica qué variable queda indeterminada.
4. Modela el efecto de un tope de tasa y cuantifica la escasez resultante.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen predicciones que salieron al revés. La causa es casi siempre haber movido la curva equivocada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
"La demanda no responde al precio"	Se confundió desplazamiento con movimiento	Identifica qué variable cambió.
Se afirma el efecto con dos curvas moviéndose	Indeterminación ignorada	Declara qué variable queda indeterminada.
Un tope de tasa se evalúa solo por su beneficio	No se midió la exclusión	Cuantifica la cantidad no atendida.
Se analiza el crédito sin considerar el capital bancario	Determinante de oferta omitido	El capital regulatorio desplaza la oferta.
Se predice el tipo de cambio con un solo determinante	Modelo incompleto	Considera ambos lados del mercado.
Se confunde cambio de precio con cambio de valor	Conceptos distintos	El precio es el resultado del equilibrio.

❓ Preguntas de comprobación

1. Distingue con un ejemplo un movimiento sobre la curva de un desplazamiento.
2. Suben la oferta y la demanda a la vez. ¿Qué variable queda indeterminada y por qué?
3. ¿Qué efecto tiene un tope de tasa bajo el equilibrio y quién lo soporta?
4. ¿Cómo desplaza la curva de oferta de crédito un aumento del requerimiento de capital?
5. ¿Qué desplaza la oferta de dólares en el mercado cambiario?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-02/`:

- las curvas construidas y el equilibrio determinado;
- la clasificación de quince hechos con curva y dirección;
- el análisis de un caso con desplazamientos simultáneos;
- el modelo de un tope de tasa con la escasez cuantificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Mankiw, N. G. (2021). *Principios de economía* (9.ª ed.). Cengage. Capítulos 4 a 6: oferta, demanda y controles de precios.
- Krugman, P. y Wells, R. (2021). *Economics* (6.ª ed.). Worth. Capítulos 3 y 5: equilibrio y políticas de precios.
- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulo 5: oferta y demanda en el mercado de bonos y de fondos prestables.
- Stiglitz, J. y Weiss, A. (1981). "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information". *American Economic Review*. Racionamiento del crédito y sus causas.
- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulo 18: mercado de divisas.
- Verificación local: consulta la tasa máxima convencional o el tope legal de interés vigente en tu país y su metodología de cálculo.

Clase 03 · Elasticidad

🎯 Propósito

Medir cuánto responde una variable ante el cambio de otra, que es la información que convierte el modelo de oferta y demanda en una herramienta de decisión. Un banco que sube su tasa necesita saber cuánto volumen perderá; una empresa que sube su precio, cuánta venta sacrificará. La elasticidad responde exactamente eso.

La clase anterior dice en qué dirección se mueve un precio. Esta dice cuánto, que es lo que hace falta para decidir. Y tiene una aplicación directa en banca: la elasticidad de la demanda de un producto financiero determina si subir su precio aumenta o reduce el ingreso total.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** elasticidad precio de la demanda por el método del punto medio.
2. **Clasificar** una demanda como elástica, inelástica o unitaria y predecir el efecto en el ingreso.
3. **Calcular** elasticidades ingreso y cruzada, e interpretar su signo.
4. **Determinar** el precio que maximiza el ingreso a partir de la elasticidad.
5. **Aplicar** la elasticidad a decisiones de precio bancario.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la medida y su cálculo; los tres últimos, sus variantes y su consecuencia. El **ingreso total** es la aplicación que importa: la relación entre elasticidad e ingreso permite saber de antemano si conviene subir o bajar un precio.

Concepto	Comprensión verificable
`elasticidad precio`	`%Δ cantidad / %Δ precio`. Habitualmente negativa; se cita en valor absoluto.
`demanda elástica`	`|E| > 1`. La cantidad responde más que proporcionalmente.
`demanda inelástica`	`|E| < 1`. La cantidad responde menos que proporcionalmente.
`método del punto medio`	Usa el promedio como base, para que la elasticidad sea igual en ambos sentidos.
`elasticidad ingreso`	`%Δ cantidad / %Δ ingreso`. Positiva en bienes normales, negativa en inferiores.
`elasticidad cruzada`	`%Δ cantidad de A / %Δ precio de B`. Positiva entre sustitutos, negativa entre complementarios.
`ingreso total`	`precio × cantidad`. Su dirección ante un cambio de precio depende de la elasticidad.

🧠 Modelo mental

La elasticidad responde una pregunta comercial concreta:

```
si subo el precio 10 %, ¿cuánto pierdo en cantidad?

  pierdo menos de 10 %  → inelástica  → el ingreso SUBE
  pierdo exactamente 10 % → unitaria   → el ingreso NO CAMBIA
  pierdo más de 10 %    → elástica    → el ingreso BAJA
```

Esa regla —una línea— es la que decide si una subida de precio conviene, y no requiere conocer los costos.

📖 Desarrollo

1. Cálculo por el método del punto medio

La elasticidad calculada de forma directa da resultados distintos según la dirección del cambio, y el método del punto medio corrige eso. El procedimiento siguiente lo aplica.

$$E = \frac{(Q_2 - Q_1) \,/\, ((Q_2 + Q_1)/2)}{(P_2 - P_1) \,/\, ((P_2 + P_1)/2)}$$

Aplicada a una variación concreta de precio y cantidad, la fórmula entrega un número que ya permite clasificar la demanda.

```
precio pasa de 1 000 a 1 200; cantidad de 800 a 640

%ΔQ = (640 − 800) / 720 = −22,22 %
%ΔP = (1 200 − 1 000) / 1 100 = +18,18 %
E = −22,22 / 18,18 = −1,22  → |E| = 1,22 → ELÁSTICA
```

El método del punto medio se usa porque el método simple da resultados distintos según la dirección del cambio, lo que es indeseable para comparar.

2. Elasticidad e ingreso total

La relación entre elasticidad e ingreso total es la aplicación práctica de todo el concepto. La tabla la recoge entera.

Elasticidad	**Si sube el precio**	**Si baja el precio**
Elástica (|E| > 1)	Ingreso **baja**	Ingreso **sube**
Unitaria (|E| = 1)	Ingreso igual	Ingreso igual
Inelástica (|E| < 1)	Ingreso **sube**	Ingreso **baja**

Verificación con el ejemplo anterior:

```
antes:   1 000 × 800 =   800 000
después: 1 200 × 640 =   768 000  → el ingreso BAJÓ, consistente con demanda elástica
```

3. Determinantes de la elasticidad

La elasticidad de un producto no es arbitraria: depende de factores identificables. La tabla los recoge y permite estimarla sin datos.

Factor	**Más elástica cuando**
Sustitutos disponibles	Hay muchos y cercanos
Necesidad o lujo	Es un lujo
Definición del mercado	Es estrecha (un banco vs. "el crédito")
Horizonte de tiempo	El plazo es largo (hay tiempo de ajustarse)
Peso en el presupuesto	Representa una fracción grande del gasto

El tercer factor explica una asimetría clave en banca: **la demanda por "crédito de consumo" es inelástica; la demanda por "crédito de consumo del Banco X" es muy elástica**, porque los sustitutos son inmediatos. Por eso la competencia por precio es intensa aunque el producto agregado responda poco a la tasa.

4. Elasticidad ingreso y cruzada

Además del precio propio, la demanda responde al ingreso y al precio de otros productos. La tabla recoge esas dos medidas y su lectura.

```
elasticidad ingreso = %ΔQ / %Δingreso

  > 1     bien de lujo (crece más que el ingreso)
  0 a 1   bien normal necesario
  < 0     bien inferior (baja cuando sube el ingreso)
```

La misma idea aplicada a dos bienes distintos mide si compiten entre sí o si se consumen juntos, y el signo del resultado es lo que lo dice.

```
elasticidad cruzada = %ΔQ de A / %ΔP de B

  > 0     sustitutos (sube el precio de B, sube la demanda de A)
  < 0     complementarios (sube el precio de B, baja la demanda de A)
  ≈ 0     independientes
```

Aplicaciones bancarias:

Par	Elasticidad cruzada esperada	Implicancia
Crédito de consumo del banco A y del banco B	Alta positiva	Competencia directa por precio
Crédito hipotecario y seguro de desgravamen	Negativa	Complementarios: se venden juntos
Depósito a plazo y fondo mutuo de deuda	Positiva	Sustitutos parciales
Tarjeta de crédito y cuenta corriente	Negativa	Complementarios

5. Precio que maximiza el ingreso

Con la elasticidad conocida, el precio que maximiza el ingreso se calcula. El procedimiento siguiente lo obtiene.

```
el ingreso total se maximiza donde |E| = 1
```

Con una demanda estimada se puede recorrer la curva y comprobar dónde está ese máximo, comparando el ingreso en tres precios distintos.

```
demanda estimada: Q = 2 000 − 0,8 P

P = 1 000 → Q = 1 200 → ingreso 1 200 000 · E = −0,67 (inelástica)
P = 1 250 → Q = 1 000 → ingreso 1 250 000 · E = −1,00 (unitaria) ← máximo
P = 1 500 → Q =   800 → ingreso 1 200 000 · E = −1,50 (elástica)
```

Advertencia necesaria: **maximizar el ingreso no es maximizar la utilidad**. Con costos variables, el precio óptimo es mayor que el que maximiza el ingreso, porque vender menos unidades ahorra costo. La Parte 15, clase 7, desarrolla el precio óptimo con costos.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la elasticidad de un producto financiero y decide el precio. Conviene fijarse en el signo y en la magnitud por separado: el signo dice la dirección y la magnitud dice si conviene moverse.

Situación. Un banco evalúa bajar la tasa de su crédito de consumo de 21,5 % a 19,0 % efectivo anual para ganar participación. Datos de su análisis:

```
colocaciones actuales                 48 000 millones/año
tasa actual                           21,5 %
costo de fondos                        5,8 %
costo operativo por operación          1,9 % del monto
pérdida esperada por riesgo            4,2 % del monto
elasticidad estimada de la demanda     −2,4  (mercado competitivo)
```

Paso 1 — variación esperada de volumen.

```
%ΔP = (19,0 − 21,5)/((19,0 + 21,5)/2) = −2,5/20,25 = −12,35 %
%ΔQ = E × %ΔP = −2,4 × (−12,35 %) = +29,63 %
nuevas colocaciones = 48 000 × 1,2963 = 62 222 millones
```

Paso 2 — margen por unidad, antes y después.

```
margen actual  = 21,5 − 5,8 − 1,9 − 4,2 = 9,6 %
margen nuevo   = 19,0 − 5,8 − 1,9 − 4,2 = 7,1 %
```

Paso 3 — resultado total.

```
resultado actual = 48 000 × 0,096 = 4 608 millones
resultado nuevo  = 62 222 × 0,071 = 4 418 millones
variación                          = −190 millones  → EMPEORA
```

Paso 4 — la elasticidad de indiferencia.

```
¿qué elasticidad haría indiferente la decisión?
  48 000 × 0,096 = Q × 0,071  →  Q = 64 901 millones
  %ΔQ necesario = +35,2 %
  E necesaria = 35,2 / 12,35 = 2,85
```

Con una elasticidad de 2,85 o mayor, la rebaja conviene. Con 2,4, no.

Paso 5 — el efecto que el cálculo anterior omite.

```
si la rebaja atrae clientes de MAYOR riesgo (selección adversa):
  pérdida esperada sube de 4,2 % a 4,9 %
  margen nuevo = 19,0 − 5,8 − 1,9 − 4,9 = 6,4 %
  resultado = 62 222 × 0,064 = 3 982 millones → −626 millones
```

Paso 6 — decisión y alternativa.

```
NO bajar la tasa de forma general

alternativa: rebaja SEGMENTADA a clientes de bajo riesgo
  segmento objetivo: 30 % de la cartera, pérdida esperada 2,1 %
  margen en ese segmento a 19,0 % = 9,2 %
  elasticidad en ese segmento (más bancarizado, más comparador) ≈ 3,2
  %ΔQ = 39,5 % sobre 14 400 millones → +5 688 millones
  resultado adicional = 5 688 × 0,092 = 523 millones  → CONVIENE
```

Interpreta: la pregunta "¿bajamos la tasa?" no tiene respuesta única. **Tiene una respuesta por segmento**, porque tanto la elasticidad como la pérdida esperada difieren entre segmentos. Esa es la lógica que conecta esta clase con la segmentación de la Parte 15, clase 6, y con el pricing basado en riesgo de la clase 7.

🏦 Del cliente al banco

El cliente responde a un precio y el banco calibra su tarifa con la elasticidad estimada. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Elasticidad por segmento	Pricing diferenciado	15, clase 7
Elasticidad cruzada	Venta cruzada y paquetes de productos	15, clase 8
Selección adversa	Bajar el precio atrae peor riesgo	9, clase 10
Elasticidad de los depósitos	Sensibilidad del fondeo a la tasa	10, clase 2
Elasticidad de largo plazo	Efecto acumulado de una decisión de precio	15, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular elasticidades sobre datos de demanda sintéticos y recomendar un precio. La recomendación tiene que ir con su justificación, que es lo que se evalúa.

En `labs/lab-02.md`:

1. Calcula la elasticidad precio por el método del punto medio en seis casos.
2. Verifica la relación entre elasticidad e ingreso total en cada caso.
3. Calcula elasticidad ingreso y cruzada para cuatro pares de productos financieros.
4. Resuelve una decisión de rebaja de tasa con elasticidad de indiferencia y segmentación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones de precio que redujeron el ingreso. Las causas son la elasticidad mal estimada o calculada sin el método del punto medio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La elasticidad cambia según la dirección	Se usó el método simple	Usa el método del punto medio.
Se baja el precio y el ingreso cae	Demanda inelástica	Verifica la elasticidad antes de decidir.
Se maximiza el ingreso y baja la utilidad	No se consideraron los costos	El precio óptimo con costos es mayor.
Se usa una elasticidad única para todo el mercado	Difiere por segmento	Estima por segmento.
Se ignora el cambio de perfil de riesgo	Selección adversa omitida	Incluye la pérdida esperada del nuevo volumen.
Se confunde elasticidad del producto y de la marca	Definición de mercado	La marca siempre es más elástica que la categoría.

❓ Preguntas de comprobación

1. Calcula la elasticidad si el precio sube de 800 a 900 y la cantidad cae de 500 a 430.
2. ¿Qué ocurre con el ingreso total si se baja el precio de un bien inelástico?
3. ¿Por qué la demanda por el crédito de un banco específico es más elástica que la del crédito en general?
4. ¿Qué signo tiene la elasticidad cruzada entre dos sustitutos y por qué?
5. ¿Por qué el precio que maximiza el ingreso no maximiza la utilidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-03/`:

- seis elasticidades calculadas por el método del punto medio con su clasificación;
- la verificación de la relación entre elasticidad e ingreso total;
- las elasticidades ingreso y cruzada de cuatro pares de productos financieros;
- la decisión de rebaja de tasa resuelta con elasticidad de indiferencia y segmentación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Mankiw, N. G. (2021). *Principios de economía* (9.ª ed.). Cengage. Capítulo 5: elasticidad y sus aplicaciones.
- Krugman, P. y Wells, R. (2021). *Economics* (6.ª ed.). Worth. Capítulo 6: elasticidad y decisiones de precio.
- Nagle, T. y Müller, G. (2018). *The Strategy and Tactics of Pricing* (6.ª ed.). Routledge. Estimación y uso de la elasticidad en decisiones comerciales.
- Stiglitz, J. y Weiss, A. (1981). "Credit Rationing in Markets with Imperfect Information". *American Economic Review*. Selección adversa al variar la tasa.
- Varian, H. (2014). *Intermediate Microeconomics* (9.ª ed.). Norton. Capítulo 15: demanda de mercado y elasticidad.
- Verificación local: contrasta con estudios de competencia y de tasas del supervisor o de la autoridad de competencia de tu país, que suelen estimar elasticidades por producto.

Clase 04 · Competencia y estructuras de mercado

🎯 Propósito

Entender por qué el precio de un producto depende tanto de la estructura del mercado como de sus costos, y aplicar ese marco al sistema financiero, que en la mayoría de los países es un oligopolio con barreras de entrada regulatorias. Esta clase entrega las herramientas para medir concentración y para leer el comportamiento competitivo de una industria.

Las clases anteriores suponen mercados donde nadie fija el precio. Esta levanta ese supuesto, porque la banca no es uno de esos mercados: es concentrada, tiene barreras de entrada altas y sus participantes tienen poder sobre el precio. Medir esa concentración es un ejercicio con norma propia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** un mercado según su estructura y verificar los supuestos.
2. **Calcular** índices de concentración e interpretarlos.
3. **Identificar** barreras de entrada y su origen.
4. **Explicar** la diferenciación de producto y su efecto sobre el poder de mercado.
5. **Analizar** la competencia bancaria de tu mercado con datos públicos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las estructuras posibles y los tres últimos, las herramientas para medir dónde está un mercado concreto. El **índice Herfindahl-Hirschman** es el que usan las autoridades de competencia, y conviene saber calcularlo porque decide autorizaciones de fusiones.

Concepto	Comprensión verificable
`competencia perfecta`	Muchos oferentes, producto homogéneo, información completa, libre entrada. Nadie fija el precio.
`monopolio`	Un solo oferente sin sustitutos cercanos. Fija precio y restringe cantidad.
`oligopolio`	Pocos oferentes interdependientes. Cada uno considera la reacción de los demás.
`competencia monopolística`	Muchos oferentes con producto diferenciado. Poder de mercado limitado.
`barrera de entrada`	Obstáculo que impide o encarece el ingreso de nuevos competidores.
`índice de concentración (CRn)`	Participación conjunta de las n mayores empresas.
`índice Herfindahl-Hirschman`	Suma de los cuadrados de las participaciones. Más sensible a la asimetría.

🧠 Modelo mental

La estructura determina **cuánto poder tiene cada actor sobre el precio**:

```
competencia perfecta      → precio = costo marginal, sin poder de mercado
competencia monopolística → precio > costo marginal por diferenciación
oligopolio                → precio depende de la interacción estratégica
monopolio                 → precio muy por sobre el costo marginal
```

La banca minorista de la mayoría de los países se ubica entre las dos últimas: pocos actores grandes, productos parcialmente diferenciados y barreras de entrada regulatorias significativas.

📖 Desarrollo

1. Las cuatro estructuras

Las cuatro estructuras se distinguen por el número de participantes, la diferenciación y las barreras. La tabla las separa con un ejemplo financiero de cada una.

	Perfecta	Monopolística	Oligopolio	Monopolio
Número de oferentes	Muchísimos	Muchos	Pocos	Uno
Producto	Homogéneo	Diferenciado	Homogéneo o diferenciado	Único
Poder sobre el precio	Ninguno	Limitado	Considerable	Alto
Barreras de entrada	Ninguna	Bajas	Altas	Muy altas
Interdependencia	No	No	**Sí**	No aplica
Ejemplo aproximado	Commodities agrícolas	Restaurantes, peluquerías	Banca, telecomunicaciones	Servicios de red regulados

La fila de interdependencia distingue al oligopolio: **cada actor decide considerando la reacción de los otros**, lo que produce comportamientos que ninguna otra estructura genera, como el seguimiento de precios y la rigidez a la baja.

2. Medir la concentración

La concentración se mide con dos índices que dan lecturas complementarias. El procedimiento siguiente los calcula.

```
CR4 = suma de las participaciones de las 4 mayores
HHI = Σ (participación en %)²
```

Ejemplo de un sistema bancario:

Banco	Participación
A	24 %
B	21 %
C	17 %
D	13 %
E	8 %
F	6 %
Otros (8 bancos)	11 %

Con esas participaciones se calculan los dos indicadores habituales, que resumen la misma realidad con distinta sensibilidad al tamaño.

```
CR4 = 24 + 21 + 17 + 13 = 75 %
HHI = 24² + 21² + 17² + 13² + 8² + 6² + (8 bancos de ~1,4 %)
    = 576 + 441 + 289 + 169 + 64 + 36 + ~16 = 1 591
```

Interpretación habitual del HHI en análisis de competencia:

HHI	Lectura
< 1 500	Mercado no concentrado
1 500–2 500	Moderadamente concentrado
> 2 500	Altamente concentrado

Con 1 591, este sistema es **moderadamente concentrado**. Un CR4 de 75 % es alto y frecuente en banca: la mayoría de los sistemas bancarios del mundo tiene los cuatro mayores por sobre el 60 %.

3. Barreras de entrada en banca

La banca tiene barreras propias, y algunas son regulatorias por diseño. La tabla las recoge con su origen.

Barrera	Origen	Efecto
Licencia bancaria	Regulatorio	Impide la entrada sin autorización
Capital mínimo	Regulatorio	Exige inversión inicial alta
Cumplimiento normativo	Regulatorio	Costo fijo elevado, independiente del tamaño
Red de sucursales y cajeros	Económico	Menos relevante con la digitalización
Acceso al sistema de pagos	Estructural	Depende de participar en la infraestructura
Confianza y marca	Económico	La captación exige reputación
Costo de cambio del cliente	Económico	Trasladar productos es engorroso
Datos históricos de comportamiento	Informacional	Los incumbentes tienen mejor información de riesgo

Las tres últimas son las que la regulación reciente ha intentado reducir: la **portabilidad financiera** ataca el costo de cambio, y las **finanzas abiertas** atacan la asimetría de datos (Parte 14, clase 3). Ambas son intervenciones sobre la estructura competitiva, no sobre el precio.

4. Diferenciación de producto

En un mercado concentrado, la competencia se traslada de precio a diferenciación. La tabla recoge las formas que toma en banca.

```
un producto diferenciado permite cobrar más que el sustituto más barato
sin perder a todos los clientes
```

Formas de diferenciación en banca:

Forma	Ejemplo	Sostenibilidad
Conveniencia	Red de sucursales, aplicación superior	Media; se copia
Servicio	Atención personalizada, ejecutivo asignado	Media-alta
Marca y confianza	Percepción de solidez	Alta; toma años construirla
Ecosistema	Productos integrados, beneficios cruzados	Alta; aumenta el costo de cambio
Segmento	Especialización en un nicho	Alta si el nicho es defendible
Precio	Ser el más barato	**Baja**: cualquiera puede igualarla

La última fila es la trampa competitiva del oligopolio: **una rebaja de precio es la ventaja más fácil de imitar**, de modo que su efecto sobre la participación es transitorio y su efecto sobre el margen es permanente.

5. Comportamiento oligopólico

Fenómenos observables que la estructura predice:

```
· liderazgo de precios: un actor mueve y los demás siguen
· rigidez a la baja: las tasas de colocación bajan más lento de lo que suben
· competencia en dimensiones distintas del precio (beneficios, canales, publicidad)
· estabilidad de participaciones de mercado durante años
```

La rigidez asimétrica está ampliamente documentada: cuando la tasa de política monetaria sube, las tasas de colocación suben rápido; cuando baja, bajan más lentamente. La Parte 6, clase 14, examina ese fenómeno como parte del mecanismo de transmisión.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Analiza la competencia del mercado de crédito de consumo de un país con estos datos públicos.

Actor	Colocaciones (miles de millones)	Tasa promedio
Banco A	3 200	21,4 %
Banco B	2 900	21,8 %
Banco C	2 100	22,1 %
Banco D	1 400	22,6 %
Cajas y cooperativas	1 800	24,9 %
Emisores no bancarios	1 100	32,4 %
Fintech de crédito	500	28,7 %
Total	**13 000**	

Paso 1 — participaciones y concentración.

```
A 24,6 % · B 22,3 % · C 16,2 % · D 10,8 % · Cajas 13,8 % · No bancarios 8,5 % · Fintech 3,8 %

CR4 = 24,6 + 22,3 + 16,2 + 13,8 = 76,9 %
HHI = 605 + 497 + 262 + 117 + 190 + 72 + 14 = 1 757  → moderadamente concentrado
```

Paso 2 — dispersión de tasas entre los cuatro bancos grandes.

```
rango 21,4 % a 22,6 % → 1,2 puntos porcentuales
coeficiente de variación de las tasas de los cuatro bancos ≈ 2,4 %
```

Una dispersión de 1,2 puntos entre los cuatro mayores, en un producto sustancialmente homogéneo, es **baja**. Es consistente con comportamiento oligopólico: los precios se mueven juntos.

Paso 3 — el segmento no bancario.

```
emisores no bancarios: 32,4 %, 11 puntos por sobre los bancos
fintech: 28,7 %, 7 puntos por sobre
```

Dos hipótesis, que se verifican con datos distintos:

Hipótesis	Cómo se verifica
Atienden a clientes de mayor riesgo	Comparar morosidad y perfil de deudores por segmento
Cobran una prima por menor competencia en su nicho	Comparar costos operativos y márgenes

Paso 4 — la prueba discriminante.

```
morosidad promedio de la cartera bancaria de consumo   2,1 %
morosidad de emisores no bancarios                     6,8 %
diferencia en pérdida esperada (con LGD 65 %)          ≈ 3,1 puntos porcentuales
brecha de tasa observada                               11,0 puntos porcentuales
brecha NO explicada por riesgo                          7,9 puntos porcentuales
```

Paso 5 — investigar la brecha no explicada.

```
costo operativo por operación: los no bancarios operan montos menores
  monto promedio bancario 3 100 000 · no bancario 480 000
  costo operativo fijo por operación ≈ 42 000
  como % del monto: bancario 1,4 % · no bancario 8,8 %  → +7,4 puntos
```

La brecha se explica casi por completo por el costo operativo del monto pequeño, no por poder de mercado. Esa conclusión solo aparece al buscar el dato del monto promedio.

Paso 6 — conclusión del análisis competitivo.

```
· mercado moderadamente concentrado (HHI 1 757)
· CR4 de 76,9 %: alto, típico de banca
· baja dispersión de tasas entre los grandes: comportamiento coordinado en precio
· la brecha con los no bancarios se explica por riesgo y por costo operativo del ticket pequeño
· la competencia efectiva ocurre por canal y por segmento, no por precio general

recomendación de política: reducir barreras al cambio (portabilidad) y a los datos
(finanzas abiertas) tiene más efecto sobre la competencia que un tope de tasa
```

Interpreta: el dato más llamativo —una brecha de 11 puntos de tasa— resultó explicable por riesgo y costos, no por abuso. **La conclusión correcta requirió tres datos adicionales al de las tasas.** Ese es el estándar de un análisis competitivo serio y la razón por la que las autoridades de competencia exigen estudios de mercado antes de intervenir.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compara ofertas y el banco compite en un mercado concentrado. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué las tarifas convergen sin necesidad de acuerdo.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Concentración	Análisis de competencia y fusiones	15, clase 11
Barreras de entrada	Licencias, capital y cumplimiento	12, clase 1
Diferenciación	Estrategia y propuesta de valor	15, clase 8
Costo de cambio	Portabilidad financiera	15, clase 9
Asimetría de datos	Finanzas abiertas	14, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular los dos índices sobre datos de participación de mercado y clasificar la estructura. El ejercicio incluye el efecto de una fusión hipotética, que es el uso real del índice.

En `labs/lab-02.md`, sección de estructura:

1. Calcula CR4 y HHI del sistema bancario de tu país con datos públicos del supervisor.
2. Clasifica la estructura y verifica los supuestos con evidencia.
3. Identifica cinco barreras de entrada y clasifícalas por origen.
4. Analiza la dispersión de tasas entre actores y formula hipótesis verificables sobre las brechas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen conclusiones equivocadas sobre competencia. Las causas están en índices calculados sobre mercados mal delimitados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se concluye abuso por una brecha de tasas	No se controló por riesgo ni costos	Compara pérdida esperada y costo operativo.
Se usa solo CR4	Ignora la asimetría entre actores	Complementa con HHI.
Se supone competencia perfecta en banca	Supuestos no verificados	Verifica homogeneidad, entrada e información.
Se compite solo por precio	Ventaja fácilmente imitable	Diferencia en dimensiones defendibles.
Se ignoran las barreras regulatorias	Análisis incompleto	La licencia y el capital son barreras centrales.
Se compara la tasa sin considerar el monto	Costo operativo por operación	Expresa el costo fijo como % del monto.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue un oligopolio de una competencia monopolística?
2. Calcula el HHI de un mercado con participaciones 30, 25, 20, 15 y 10 % e interpreta.
3. Nombra cinco barreras de entrada en banca y su origen.
4. ¿Por qué competir por precio es la ventaja menos sostenible en un oligopolio?
5. Una brecha de 11 puntos de tasa entre dos tipos de oferente. ¿Qué tres datos pides antes de concluir?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-04/`:

- el CR4 y el HHI del sistema bancario de tu país con la fuente y fecha de los datos;
- la clasificación de la estructura con los supuestos verificados;
- las cinco barreras de entrada identificadas y clasificadas;
- el análisis de dispersión de tasas con las hipótesis verificadas o refutadas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Mankiw, N. G. (2021). *Principios de economía* (9.ª ed.). Cengage. Capítulos 15 a 17: monopolio, oligopolio y competencia monopolística.
- Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization*. MIT Press. Interdependencia estratégica y barreras de entrada.
- Vives, X. (2016). *Competition and Stability in Banking*. Princeton University Press. Estructura competitiva del sistema bancario y su relación con la estabilidad.
- OECD (2020). *Digital Disruption in Banking and its Impact on Competition*. OCDE. Efecto de las fintech y las finanzas abiertas sobre la competencia. https://www.oecd.org/competition/
- U.S. Department of Justice y FTC (2023). *Merger Guidelines*. Umbrales de HHI usados en el análisis de concentración.
- Verificación local: descarga las participaciones de mercado publicadas por el supervisor bancario de tu país y los informes de la autoridad de competencia sobre el sector financiero.

Clase 05 · Producto e ingreso nacional

🎯 Propósito

Aprender a leer los agregados que describen una economía completa, porque son el contexto en el que opera cualquier banco y cualquier empresa. Esta clase enseña qué mide el PIB, qué deja fuera, cómo se descompone y cómo se usa para anticipar el comportamiento de la cartera de crédito.

Las cuatro clases anteriores trabajaron a nivel de mercado. Aquí empieza la macroeconomía, y con ella el indicador del que dependen casi todas las decisiones de crédito de un banco. Entender cómo se construye importa porque de esa construcción salen sus límites, y son grandes.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el PIB por los tres enfoques y verificar su equivalencia.
2. **Distinguir** PIB nominal, real y per cápita, y usarlos correctamente.
3. **Interpretar** la composición del gasto y su ciclo.
4. **Explicar** qué no mide el PIB y por qué importa.
5. **Relacionar** el crecimiento del PIB con el desempeño de la cartera bancaria.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la definición y sus dos formas de medirla; los tres últimos permiten comparar en el tiempo y entre países. El **valor agregado** es la clave de la construcción: evita contar dos veces lo mismo, y entenderlo explica por qué el PIB no es la suma de las ventas.

Concepto	Comprensión verificable
`PIB`	Valor de mercado de todos los bienes y servicios **finales** producidos dentro del país en un periodo.
`valor agregado`	Valor de la producción menos los consumos intermedios. Evita la doble contabilización.
`enfoque del gasto`	`PIB = C + I + G + (X − M)`. El más usado para análisis de ciclo.
`enfoque del ingreso`	Suma de remuneraciones, excedente de explotación e impuestos netos.
`PIB real`	Medido a precios de un año base. Elimina el efecto de la inflación.
`deflactor del PIB`	`PIB nominal / PIB real × 100`. Índice de precios de toda la producción.
`PIB per cápita`	PIB dividido por la población. Aproxima el nivel de vida promedio, no su distribución.

🧠 Modelo mental

El PIB se puede medir de tres formas que **deben dar el mismo resultado**:

```
lo que se PRODUCE  =  lo que se GASTA  =  lo que se GANA
   valor agregado       C + I + G + XN     remuneraciones + excedente
```

La identidad no es una coincidencia: todo lo producido se vende (o se acumula como inventario, que cuenta como inversión), y todo lo vendido se convierte en ingreso de alguien.

📖 Desarrollo

1. Los tres enfoques

Por producción (valor agregado):

```
    trigo            productor vende a 100     valor agregado 100
    harina           molino vende a 180        valor agregado  80
    pan              panadería vende a 300     valor agregado 120
    PIB = 300 (valor final) = 100 + 80 + 120 (suma de valores agregados) ✔
```

Sumar 100 + 180 + 300 = 580 sería **doble contabilización**: el trigo se contaría tres veces.

Por gasto:

```
PIB = C + I + G + (X − M)

C  consumo de los hogares
I  formación bruta de capital fijo + variación de existencias
G  gasto de gobierno en bienes y servicios (no transferencias)
X  exportaciones
M  importaciones (se restan porque ya están en C, I o G)
```

Por ingreso:

```
PIB = remuneraciones + excedente de explotación bruto
    + impuestos netos sobre la producción y las importaciones
```

2. Composición típica del gasto

El PIB por el gasto se descompone en cuatro componentes con comportamientos muy distintos ante el ciclo. La tabla los recoge con su peso habitual.

Componente	Rango habitual	Volatilidad
Consumo (C)	55–70 %	Baja
Inversión (I)	15–28 %	**Muy alta**
Gasto de gobierno (G)	10–25 %	Baja
Exportaciones netas (X−M)	−5 a +10 %	Alta

La inversión es el componente más pequeño y el más volátil: **suele explicar la mayor parte de la variación del PIB en un ciclo**, aunque represente menos de un cuarto del total. Por eso es la variable que más se vigila para anticipar una recesión, y la que más responde a la tasa de interés (Parte 6, clase 14).

3. Nominal, real y per cápita

Las tres versiones del PIB responden a preguntas distintas y confundirlas produce conclusiones falsas sobre el crecimiento. La tabla las separa.

```
PIB nominal año 1   180 000 000 · PIB real (base año 1)  180 000 000 · deflactor 100,0
PIB nominal año 2   201 600 000 · PIB real               190 800 000 · deflactor 105,7

crecimiento nominal = 12,0 %
crecimiento real    =  6,0 %
inflación implícita = (105,7/100,0) − 1 = 5,7 %
```

Con población creciendo 1,1 %:

```
crecimiento del PIB real per cápita = (1,060/1,011) − 1 = 4,85 %
```

El crecimiento per cápita es el que aproxima la mejora del nivel de vida. Un país que crece 3 % con población creciendo 3 % no mejora en promedio.

4. Qué no mide el PIB

El PIB omite cosas relevantes por diseño y saber cuáles evita usarlo para lo que no sirve. La lista las recoge.

```
· producción doméstica no remunerada (cuidado, trabajo del hogar)
· economía informal y actividades ilegales (parcialmente estimadas)
· distribución del ingreso: dos países con igual PIB per cápita pueden ser muy distintos
· agotamiento de recursos naturales y daño ambiental
· calidad de vida, salud, educación, seguridad
· mejoras de calidad no capturadas por los precios
```

La consecuencia práctica para un analista: **el PIB es un buen indicador de actividad y un mal indicador de bienestar**. Para lo segundo se usan indicadores complementarios como el índice de desarrollo humano o medidas de distribución. Confundirlos lleva a conclusiones erróneas de política y de negocio.

5. PIB y cartera bancaria

La relación es empíricamente robusta y con rezago:

```
crecimiento del PIB  →  (rezago 2–4 trimestres)  →  crecimiento de colocaciones
caída del PIB        →  (rezago 3–6 trimestres)  →  aumento de la morosidad
```

Fase del ciclo	Colocaciones	Morosidad	Provisiones
Expansión	Crecen	Baja	Bajas
Peak	Crecen fuerte	Muy baja	Mínimas
Contracción	Se desaceleran	Empieza a subir	Suben
Recesión	Caen	Alta	Altas
Recuperación	Se estabilizan	Alta con rezago	Empiezan a bajar

El rezago de la morosidad es la razón por la cual **el peor momento de la cartera ocurre después del peor momento de la economía**, y por la que los modelos de provisión de la Parte 9, clase 14, incorporan proyecciones macroeconómicas.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el PIB por los dos enfoques sobre la misma economía simplificada. Que los dos den lo mismo no es casualidad: es la identidad que sostiene toda la contabilidad nacional.

Situación. Un banco proyecta su cartera para el próximo año con estos datos macroeconómicos.

	Año −2	Año −1	Año 0	Proyección año 1
PIB real (var. %)	3,8 %	2,1 %	−0,6 %	1,4 %
Consumo (var. %)	4,2 %	2,8 %	0,3 %	1,8 %
Inversión (var. %)	6,1 %	−1,4 %	−8,2 %	0,9 %
Desempleo	7,1 %	7,8 %	9,3 %	9,0 %
Colocaciones consumo (var. %)	8,4 %	5,1 %	1,2 %	?
Morosidad consumo	1,8 %	2,1 %	2,9 %	?

Paso 1 — verifica el patrón de rezago histórico.

```
PIB año −2: 3,8 %  → colocaciones año −1: 5,1 %   (rezago ~4 trimestres)
PIB año −1: 2,1 %  → colocaciones año 0:  1,2 %
```

La relación se sostiene con un rezago aproximado de un año.

Paso 2 — proyecta colocaciones.

```
PIB año 0: −0,6 %  → colocaciones año 1 ≈ contracción o crecimiento nulo
estimación: −1,0 % a +0,5 %
```

Paso 3 — proyecta morosidad.

```
la morosidad reacciona con rezago de 3–6 trimestres a la caída del PIB
el PIB cayó en el año 0 → el peor momento de morosidad es el año 1, no el año 0

morosidad año 0: 2,9 %
proyección año 1: 3,6 % a 4,2 %
```

Paso 4 — el componente que más informa.

```
inversión cayó 8,2 % en el año 0 y proyecta +0,9 % en el año 1
→ la recuperación de la inversión es débil
→ la demanda de crédito comercial seguirá deprimida
→ el desempleo baja solo 0,3 puntos: la capacidad de pago de los hogares no mejora
```

Paso 5 — traduce a provisiones.

```
cartera de consumo 8 400 000 millones
morosidad esperada 3,9 % (punto medio)
severidad (LGD) 62 %
pérdida esperada = 8 400 000 × 0,039 × 0,62 = 203 112 millones
provisión del año 0 (morosidad 2,9 %) = 151 032 millones
INCREMENTO DE PROVISIONES = 52 080 millones
```

Paso 6 — implicancias de negocio.

```
1. el resultado del año 1 será menor por mayor provisión, aunque las colocaciones no caigan
2. la política de originación debe endurecerse ANTES, no después de ver la morosidad
3. el crecimiento del año 1 no vendrá del volumen: debe venir de margen o de comisiones
4. el peor trimestre de morosidad se espera a mediados del año 1, no ahora
```

Interpreta: los datos macroeconómicos permiten anticipar en tres o cuatro trimestres el comportamiento de la cartera. **La decisión más valiosa —endurecer la originación— debe tomarse cuando los indicadores de cartera todavía se ven bien**, y esa es exactamente la razón por la que un banco tiene un área que sigue la economía agregada.

🏦 Del cliente al banco

El cliente oye una cifra de crecimiento y el banco proyecta demanda de crédito y morosidad. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Indicador	Uso bancario	Parte
PIB real	Proyección de colocaciones y de riesgo	11, clase 13
Inversión	Anticipa demanda de crédito comercial	13, clase 4
Desempleo	Predictor de morosidad de consumo	9, clase 10
PIB per cápita	Segmentación y potencial de mercado	15, clase 6
Escenarios macro	Insumo de las pruebas de estrés	11, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el PIB por ambos enfoques y separar nominal de real. La brecha entre las dos series es la inflación, y verlo así prepara la clase siguiente.

En `labs/lab-03.md`:

1. Calcula el PIB por los tres enfoques con un caso sencillo y verifica su equivalencia.
2. Descompón el PIB de tu país por gasto de los últimos cinco años y calcula la volatilidad de cada componente.
3. Calcula PIB real, deflactor y crecimiento per cápita de una serie.
4. Estima la relación con rezago entre PIB y colocaciones o morosidad con datos públicos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen comparaciones de crecimiento mal hechas. Las causas son mezclar nominal con real o comparar países sin ajustar por población.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se suman valores de todas las etapas	Doble contabilización	Suma valores agregados o solo bienes finales.
Se compara PIB nominal entre años	No se deflactó	Usa PIB real para comparar.
Se concluye mejora del nivel de vida	No se ajustó por población	Usa PIB per cápita.
El PIB se interpreta como bienestar	Alcance del indicador	Complementa con indicadores sociales.
Se espera que la morosidad suba con el PIB	Rezago ignorado	La morosidad reacciona 3–6 trimestres después.
Se incluyen transferencias en G	Definición incorrecta	G es gasto en bienes y servicios, no transferencias.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué sumar el valor de todas las etapas productivas sobrestima el PIB?
2. Escribe la identidad del gasto y explica por qué se restan las importaciones.
3. ¿Qué componente del PIB es más volátil y por qué importa para un banco?
4. Nombra cuatro cosas que el PIB no mide.
5. ¿Por qué el peor momento de la morosidad ocurre después del peor momento de la economía?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-05/`:

- el PIB calculado por los tres enfoques con su equivalencia verificada;
- la descomposición por gasto de tu país con la volatilidad de cada componente;
- la serie de PIB real, deflactor y crecimiento per cápita;
- la estimación de la relación con rezago entre PIB y un indicador de cartera, con su fuente.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulos 2 y 3: medición de la actividad y el mercado de bienes.
- Mankiw, N. G. (2021). *Principios de economía* (9.ª ed.). Cengage. Capítulo 23: medición del ingreso nacional.
- International Monetary Fund et al. (2009). *System of National Accounts 2008*. Naciones Unidas. Metodología estándar de las cuentas nacionales. https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/
- Stiglitz, J., Sen, A. y Fitoussi, J. (2010). *Mis-measuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*. The New Press. Límites del PIB como medida de bienestar.
- Borio, C., Drehmann, M. y Xia, D. (2020). "Forecasting recessions: the importance of the financial cycle". *BIS Working Papers*. Relación entre ciclo financiero y actividad.
- Verificación local: descarga las cuentas nacionales publicadas por el banco central o el instituto de estadística de tu país, con su año base y fecha de revisión.

Clase 06 · Inflación

🎯 Propósito

Entender el fenómeno que redistribuye riqueza sin que nadie lo decida y que determina el nivel de las tasas de interés. La Parte 1, clase 7, mostró cómo protegerse individualmente; esta clase explica de dónde viene la inflación, cómo se mide, qué la sostiene y por qué las expectativas importan tanto como los hechos.

La Parte 1 trató la inflación desde el bolsillo. Esta la trata desde su construcción y su política, porque de ella depende la tasa de interés de todo lo demás. Y añade lo que decide el comportamiento de un banco central: las expectativas, que son tan importantes como la cifra observada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** cómo se construye un índice de precios y sus limitaciones.
2. **Distinguir** inflación de demanda, de costos y de expectativas.
3. **Interpretar** la inflación subyacente y por qué se publica.
4. **Identificar** quién gana y quién pierde con inflación no anticipada.
5. **Explicar** el papel de las expectativas y del anclaje de la meta.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la medida y su depuración; los cinco siguientes son las causas y los mecanismos que la perpetúan. El **anclaje** de las expectativas es el concepto central de la política monetaria moderna: mientras las expectativas están ancladas, un alza transitoria no se convierte en permanente.

Concepto	Comprensión verificable
`inflación`	Aumento sostenido y generalizado del nivel de precios. No es que un producto suba.
`IPC`	Índice que sigue el precio de una canasta fija representativa del consumo de los hogares.
`inflación subyacente`	Excluye componentes volátiles (alimentos frescos, energía). Muestra la tendencia.
`inflación de demanda`	El gasto agregado supera la capacidad productiva.
`inflación de costos`	Sube el costo de un insumo generalizado (energía, salarios, tipo de cambio).
`expectativas`	Lo que los agentes creen que será la inflación. Se autoconfirman al fijar precios y salarios.
`anclaje`	Situación en que las expectativas se mantienen en la meta pese a desviaciones transitorias.
`indexación`	Ajuste automático de contratos por inflación pasada. Propaga la inflación.

🧠 Modelo mental

La inflación tiene **tres motores** y cada uno exige una respuesta distinta:

```
DEMANDA     el gasto supera la capacidad        → política monetaria y fiscal contractiva
COSTOS      shock de un insumo generalizado     → política acomoda el primer efecto
EXPECTATIVAS los agentes esperan más inflación  → credibilidad y comunicación
```

Confundirlos lleva al error de política más caro: responder con alza de tasas a un shock de costos transitorio, o no responder a uno que ya contaminó las expectativas.

📖 Desarrollo

1. Cómo se construye el IPC

El IPC sale de una canasta con ponderaciones fijadas por una encuesta de gasto, y de ahí vienen sus limitaciones. El procedimiento siguiente lo construye.

```
1. encuesta de presupuestos familiares → define la canasta y sus ponderaciones
2. relevamiento mensual de precios de los productos de la canasta
3. índice = Σ (precio actual / precio base) × ponderación
```

Ponderaciones típicas de una canasta de consumo:

División	Ponderación aproximada
Alimentos y bebidas no alcohólicas	19–25 %
Vivienda y servicios básicos	12–18 %
Transporte	12–16 %
Salud	6–9 %
Educación	5–8 %
Recreación y cultura	5–8 %
Otros	resto

Limitaciones documentadas del IPC:

```
· sesgo de sustitución: la canasta es fija y los consumidores sustituyen lo que sube
· sesgo de calidad: mejoras de calidad se registran parcialmente como alza de precio
· sesgo de nuevos productos: entran a la canasta con rezago
· inflación PROMEDIO: cada hogar tiene la suya según su patrón de consumo
```

El último punto es el más relevante para una persona: un hogar que destina el 45 % de su gasto a alimentos experimenta una inflación distinta de la publicada, y su poder adquisitivo real difiere del que sugiere el índice.

2. Los tres tipos

Inflación de demanda:

```
gasto agregado > capacidad productiva → presión al alza en todos los precios
señales: brecha del producto positiva, desempleo bajo la tasa natural,
         inflación de servicios alta
```

Inflación de costos:

```
shock de un insumo generalizado → sube el costo de producir todo
señales: inflación de bienes transables alta, inflación subyacente contenida,
         márgenes empresariales comprimidos
ejemplos: alza del petróleo, depreciación cambiaria, alza de salarios sobre productividad
```

Inflación de expectativas:

```
los agentes esperan inflación → fijan precios y salarios anticipándola → se cumple
señales: expectativas de mercado sobre la meta, indexación generalizada,
         reajustes salariales por inflación pasada
```

3. Inflación subyacente

La inflación subyacente quita los componentes más volátiles para ver la tendencia. El esquema explica qué se quita y por qué.

```
IPC total       incluye todo
IPC subyacente  excluye alimentos frescos y energía
```

Ejemplo de un año:

Mes	IPC total 12m	IPC subyacente 12m	Lectura
Ene	4,2 %	3,8 %	Coherente
Abr	7,1 %	4,1 %	Shock transitorio de un componente volátil
Ago	6,4 %	5,6 %	**El shock se está propagando**
Dic	5,9 %	6,2 %	La subyacente supera a la total: propagación completa

La secuencia describe exactamente el problema de política: un shock que parecía transitorio en abril contaminó la subyacente en agosto. **La respuesta debía ocurrir entre ambos momentos**, cuando la evidencia todavía era ambigua. Ese es el dilema central de un banco central.

4. Ganadores y perdedores

La inflación redistribuye entre deudores y acreedores de forma sistemática. La tabla recoge quién gana y quién pierde en cada caso.

Actor	Con inflación no anticipada al alza
Deudor a tasa fija	**Gana**: paga con dinero de menor valor
Acreedor a tasa fija	**Pierde**: cobra dinero de menor valor
Trabajador con salario nominal fijo	Pierde hasta el reajuste
Tenedor de efectivo	Pierde
Tenedor de activos reales (inmuebles, existencias)	Suele ganar
Estado con deuda nominal	Gana
Estado como recaudador	Gana si los tramos tributarios no se ajustan

Consecuencia bancaria directa: **una cartera de créditos a tasa fija nominal pierde valor real cuando la inflación sorprende al alza**. Esa es una de las razones por las que existen los créditos en unidad indexada (Parte 3, clase 9) y la gestión de riesgo de tasa de la Parte 11, clase 5.

Nota importante: si la inflación es **anticipada**, se incorpora a las tasas nominales vía el efecto Fisher (Parte 1, clase 7) y la redistribución desaparece. **El daño lo produce la sorpresa, no el nivel.**

5. Expectativas y anclaje

Las expectativas de inflación influyen sobre la inflación futura, y por eso los bancos centrales las miden y hablan para orientarlas. El esquema muestra ese mecanismo.

```
expectativas ANCLADAS      un shock sube la inflación y los agentes esperan que vuelva a la meta
                           → el shock no se propaga a salarios ni a precios de servicios
                           → el banco central puede acomodar el primer efecto

expectativas DESANCLADAS   un shock sube la inflación y los agentes esperan que siga alta
                           → se propaga a salarios y precios
                           → el banco central debe subir la tasa más y por más tiempo
```

El costo de recuperar el anclaje una vez perdido está ampliamente documentado y es alto: requiere una contracción con costo en empleo y producto. Por eso la comunicación de un banco central no es propaganda: **es un instrumento de política tan real como la tasa**.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye un IPC desde una canasta y calcula la inflación subyacente. Conviene fijarse en el efecto de las ponderaciones: es lo que explica por qué la inflación percibida difiere de la medida.

Situación. Un país presenta esta trayectoria en dos años. Diagnostica el tipo de inflación y recomienda.

Trimestre	IPC 12m	Subyacente 12m	Expectativas a 2 años	Brecha del producto	Tipo de cambio (var. 12m)
T1	3,1 %	3,0 %	3,0 %	−0,4 %	+2,1 %
T2	5,8 %	3,4 %	3,0 %	−0,2 %	+18,4 %
T3	7,9 %	4,6 %	3,4 %	+0,3 %	+21,0 %
T4	9,2 %	6,1 %	4,2 %	+1,1 %	+14,2 %
T5	9,8 %	7,3 %	5,1 %	+1,6 %	+6,8 %

Paso 1 — clasifica el origen en T2.

```
IPC total 5,8 % vs. subyacente 3,4 % → brecha de 2,4 pp
tipo de cambio +18,4 % → shock de costos por depreciación
brecha del producto −0,2 % → sin presión de demanda
expectativas en 3,0 % → ancladas

DIAGNÓSTICO T2: inflación de COSTOS con expectativas ancladas
RECOMENDACIÓN T2: no responder al primer efecto; vigilar la subyacente
```

Paso 2 — reevalúa en T3.

```
subyacente sube de 3,4 % a 4,6 % → el shock se está propagando
expectativas suben de 3,0 % a 3,4 % → empiezan a desanclarse
brecha del producto pasa a positiva → aparece presión de demanda

DIAGNÓSTICO T3: propagación en curso
RECOMENDACIÓN T3: iniciar el alza de tasa AHORA
```

Paso 3 — evalúa T4 y T5.

```
subyacente 6,1 % → 7,3 %  el shock ya es inflación generalizada
expectativas 4,2 % → 5,1 % desancladas: 2,1 pp sobre la meta
tipo de cambio se desacelera (+6,8 %) y la inflación NO baja
  → confirma que el motor ya no es el shock externo
```

Paso 4 — el costo de haber esperado.

```
si se hubiera actuado en T3:
  alza estimada necesaria: 2,5–3,0 pp de tasa
  costo en producto: ~0,6 % del PIB durante 4 trimestres

actuando en T5:
  alza necesaria: 5,5–7,0 pp
  costo en producto: ~2,1 % del PIB durante 6–8 trimestres
  además: recuperar la credibilidad toma años
```

Paso 5 — implicancias para un banco comercial.

```
1. cartera a tasa fija nominal: pérdida de valor real
   una cartera de 12 000 000 millones a tasa fija de 3 años pierde ~8 % de valor real
2. costo de fondos subirá con rezago de 1–2 trimestres
3. margen se comprime en el tramo inicial del alza
4. morosidad subirá con rezago de 3–6 trimestres por el efecto sobre los hogares
5. demanda de créditos en unidad indexada aumentará
```

Paso 6 — decisiones concretas del banco.

```
· acortar la duración de la cartera nueva a tasa fija
· ofrecer productos indexados a clientes que lo comprendan
· endurecer la originación anticipando el deterioro de capacidad de pago
· revisar los supuestos macro de los modelos de provisión
· cubrir el riesgo de tasa del libro de banca (Parte 11, clase 5)
```

Interpreta: el diagnóstico correcto **cambió entre T2 y T3** con la misma información pública, y distinguir ambos momentos es lo que separa una respuesta oportuna de una tardía. La señal decisiva no fue el IPC total —que ya estaba alto en T2— sino **la subyacente y las expectativas**, que son las variables que indican si un shock se está convirtiendo en inflación.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve precios que suben y el banco ajusta tasas y reajusta contratos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Inflación sorpresiva	Pérdida de valor real de la cartera a tasa fija	11, clase 5
Unidad indexada	Producto que traslada el riesgo inflacionario	3, clase 9
Expectativas	Insumo de la proyección de tasas y del pricing	15, clase 7
Subyacente	Indicador anticipado de la trayectoria de la tasa de política	6, clase 10
Indexación de contratos	Propagación de la inflación al costo del banco	15, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir un índice y separar la subyacente de la total. El ejercicio incluye un mes con un choque de un solo producto, que es donde la distinción se hace evidente.

En `labs/lab-03.md`, sección de inflación:

1. Construye tu propia canasta de consumo y calcula tu inflación personal contra la oficial.
2. Descompón la inflación de tu país entre subyacente y componentes volátiles en 24 meses.
3. Clasifica tres episodios inflacionarios históricos por su tipo, con evidencia.
4. Analiza el efecto de la inflación sobre una cartera de créditos a tasa fija.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen lecturas equivocadas de la inflación. Las causas suelen ser confundir el nivel con la variación o la total con la subyacente.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se confunde alza de un producto con inflación	Definición	La inflación es generalizada y sostenida.
Se responde a un shock transitorio con alza de tasas	Diagnóstico incorrecto	Distingue costos de demanda mirando la subyacente.
Se espera demasiado ante un shock	Se ignoró la propagación	Vigila subyacente y expectativas, no el IPC total.
Se usa la inflación oficial como propia	Canasta distinta	Calcula tu inflación según tu patrón de consumo.
Se cree que la inflación siempre perjudica al deudor	Efecto invertido	La inflación no anticipada beneficia al deudor a tasa fija.
Se ignoran las expectativas	Variable no observada directamente	Usa encuestas y precios de mercado de instrumentos indexados.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la inflación subyacente se publica junto a la total?
2. Distingue inflación de demanda y de costos, y señala qué indicadores usarías.
3. ¿Quién gana y quién pierde con inflación no anticipada?
4. ¿Por qué la inflación anticipada no redistribuye riqueza?
5. ¿Qué significa que las expectativas estén ancladas y por qué importa tanto?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-06/`:

- tu canasta personal y tu inflación comparada con la oficial;
- la descomposición de 24 meses entre subyacente y volátiles;
- tres episodios clasificados por tipo con su evidencia;
- el análisis del efecto sobre una cartera a tasa fija con la pérdida real cuantificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulos 8 y 9: curva de Phillips y expectativas.
- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulos 22 y 23: origen de la inflación y política monetaria.
- International Labour Organization (2004). *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*. OIT/FMI/OCDE. Construcción, ponderaciones y sesgos del IPC.
- Bernanke, B., Laubach, T., Mishkin, F. y Posen, A. (1999). *Inflation Targeting: Lessons from the International Experience*. Princeton University Press. Anclaje de expectativas.
- Bank for International Settlements (2022). *Annual Economic Report*, capítulo sobre el retorno de la inflación. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e.htm
- Verificación local: descarga la serie de IPC total y subyacente de tu país, su canasta vigente y las encuestas de expectativas publicadas por el banco central.

Clase 07 · Empleo y desempleo

🎯 Propósito

Comprender el indicador que mejor predice la capacidad de pago de los hogares y, por lo tanto, la morosidad de la cartera de consumo e hipotecaria. Esta clase enseña a leer las estadísticas laborales con precisión —incluidos sus puntos ciegos— y a traducirlas en proyecciones de riesgo de crédito.

El empleo es la variable que conecta la macroeconomía con la capacidad de pago de los deudores de un banco. Esta clase la mide con precisión y, sobre todo, muestra sus puntos ciegos: la tasa de desempleo puede bajar porque hay más empleo o porque hay gente que dejó de buscarlo, y son cosas opuestas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** e interpretar tasa de desempleo, participación y ocupación.
2. **Distinguir** los tipos de desempleo y su respuesta a la política económica.
3. **Identificar** los puntos ciegos de la tasa de desempleo.
4. **Explicar** la relación entre desempleo, inflación y su límite.
5. **Traducir** indicadores laborales en proyecciones de morosidad.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las medidas y los cuatro últimos, los tipos de desempleo y su matiz. La **tasa de participación** es la que evita el error más común: sin mirarla, una caída del desempleo puede interpretarse como una mejora cuando es lo contrario.

Concepto	Comprensión verificable
`fuerza de trabajo`	Ocupados más desocupados que buscan activamente. Excluye a quienes no buscan.
`tasa de desempleo`	`desocupados / fuerza de trabajo`. Depende de quién se cuenta como buscador activo.
`tasa de participación`	`fuerza de trabajo / población en edad de trabajar`. Su caída puede ocultar desempleo.
`tasa de ocupación`	`ocupados / población en edad de trabajar`. Menos sensible a la definición de búsqueda.
`desempleo friccional`	Transitorio, por búsqueda y emparejamiento. Existe siempre.
`desempleo estructural`	Desajuste entre las competencias ofrecidas y las demandadas.
`desempleo cíclico`	Asociado a la fase del ciclo económico. Es el que responde a la política.
`subempleo`	Ocupados que trabajan menos horas de las que desean o en empleos por debajo de su calificación.

🧠 Modelo mental

La tasa de desempleo tiene un **denominador que puede moverse**:

```
si 100 000 personas dejan de buscar empleo por desaliento:
  salen de la fuerza de trabajo
  → los desocupados BAJAN
  → la tasa de desempleo BAJA
  → y la situación EMPEORÓ
```

Por eso la tasa de desempleo nunca se lee sola: se lee junto a la **participación** y a la **ocupación**, que no tienen ese problema.

📖 Desarrollo

1. Los tres indicadores

Tres tasas describen el mercado laboral y hay que leerlas juntas. La tabla las define y muestra qué combinación indica qué.

```
población en edad de trabajar (PET)
  ├─ fuerza de trabajo (FT) = ocupados + desocupados
  └─ fuera de la fuerza de trabajo (estudiantes, labores del hogar, desalentados, jubilados)

tasa de desempleo    = desocupados / FT
tasa de participación = FT / PET
tasa de ocupación     = ocupados / PET
```

Ejemplo comparado:

	Año 1	**Año 2**
PET	14 000 000	14 200 000
Fuerza de trabajo	8 400 000	8 100 000
Ocupados	7 728 000	7 533 000
Desocupados	672 000	567 000
Tasa de desempleo	**8,0 %**	**7,0 %**
Tasa de participación	**60,0 %**	**57,0 %**
Tasa de ocupación	**55,2 %**	**53,1 %**

El desempleo **bajó** de 8,0 % a 7,0 % y hay **195 000 ocupados menos**. La caída de la participación explica la aparente mejora. Leer solo el desempleo habría llevado a la conclusión opuesta a la real.

2. Tipos de desempleo

El desempleo tiene causas distintas y solo una responde a la política de demanda. La tabla las separa.

Tipo	Causa	¿Responde a la política macro?	Solución
Friccional	Búsqueda y emparejamiento	No	Información, intermediación laboral
Estructural	Desajuste de competencias o ubicación	No en el corto plazo	Capacitación, movilidad
Cíclico	Caída de la demanda agregada	**Sí**	Política monetaria y fiscal expansiva
Estacional	Actividad concentrada en épocas	No	Diversificación, ingresos suavizados

La distinción tiene consecuencia directa: **estimular la demanda no reduce el desempleo estructural**, y confundirlos produce inflación sin empleo. La tasa de desempleo compatible con inflación estable —la "tasa natural"— es la suma del friccional y el estructural.

3. Puntos ciegos

Las cifras oficiales omiten situaciones relevantes y saberlo evita lecturas optimistas. La tabla las recoge.

```
· desalentados: dejaron de buscar → no se cuentan como desocupados
· subempleo por horas: trabajan 15 horas y desean 45 → se cuentan como ocupados
· subempleo por calificación: profesional en un empleo no calificado → ocupado
· informalidad: ocupado sin contrato ni cotizaciones → ocupado
· empleo de subsistencia: cuenta propia de baja productividad → ocupado
```

Indicadores complementarios que corrigen parcialmente:

Indicador	Qué captura
Tasa de subutilización (SU3, SU4)	Desocupados + subempleados + potencialmente activos
Tasa de informalidad	Ocupados sin protección social
Horas efectivamente trabajadas	Intensidad del empleo
Salario real medio	Calidad del empleo creado

Para un banco, **la informalidad es la variable crítica**: un ocupado informal no acredita renta y su ingreso es más volátil, lo que lo excluye del crédito formal o lo lleva a segmentos de mayor tasa.

4. Desempleo e inflación

Entre desempleo e inflación hay una relación de corto plazo que la política monetaria usa y que no se cumple siempre. El esquema la plantea con sus límites.

```
relación de corto plazo: menor desempleo → mayor inflación (curva de Phillips)
relación de largo plazo: NO existe intercambio estable
```

La explicación es la de la clase 6: si los agentes anticipan la inflación, ajustan salarios y precios, y el desempleo vuelve a su tasa natural con inflación más alta. El intercambio de corto plazo existe **solo mientras la inflación sorprende**.

Consecuencia de política: un banco central no puede elegir permanentemente menos desempleo a cambio de más inflación. Puede suavizar el ciclo, no cambiar la tasa natural.

5. Traducir a riesgo de crédito

Relaciones empíricamente documentadas:

```
+1 punto de desempleo  →  +0,3 a +0,8 puntos de morosidad de consumo (rezago 2–4 trimestres)
+1 punto de desempleo  →  +0,1 a +0,3 puntos de morosidad hipotecaria (rezago 4–8 trimestres)
```

El rezago hipotecario es mayor porque el hogar prioriza la vivienda (Parte 2, clase 13): primero deja de pagar tarjetas, luego consumo, y solo al final el dividendo.

Orden observado de deterioro en una recesión:

```
1. tarjetas de crédito y líneas rotativas   (rezago 1–2 trimestres)
2. crédito de consumo                        (2–4 trimestres)
3. automotriz                                (3–5 trimestres)
4. hipotecario                               (4–8 trimestres)
5. comercial pyme                            (2–5 trimestres)
```

Esa secuencia permite usar la morosidad de tarjetas como **indicador anticipado** del resto de la cartera, y es la base de los sistemas de alerta temprana de la Parte 9, clase 10.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un banco analiza el mercado laboral para proyectar su cartera.

Trimestre	Desempleo	Participación	Ocupación	Informalidad	Salario real 12m
T1	7,4 %	60,1 %	55,7 %	27,2 %	+1,8 %
T2	7,9 %	59,8 %	55,1 %	27,9 %	+0,4 %
T3	8,6 %	59,1 %	54,0 %	29,1 %	−1,2 %
T4	8,4 %	58,2 %	53,3 %	30,4 %	−2,1 %

Paso 1 — la trampa del T4.

```
desempleo BAJA de 8,6 % a 8,4 %  → parece mejora
participación cae de 59,1 % a 58,2 %
ocupación cae de 54,0 % a 53,3 %  → hay MENOS gente trabajando
```

La caída del desempleo es un artefacto de la salida de personas de la fuerza de trabajo. **La situación laboral empeoró en el T4.**

Paso 2 — cuantifica el deterioro real.

```
con PET de 14 200 000:
  ocupados T3 = 14 200 000 × 0,540 = 7 668 000
  ocupados T4 = 14 200 000 × 0,533 = 7 568 600
  pérdida = 99 400 ocupados
```

Paso 3 — la calidad del empleo.

```
informalidad sube de 27,2 % a 30,4 % → +3,2 puntos en un año
salario real pasa de +1,8 % a −2,1 % → caída de 3,9 puntos

interpretación: el empleo que se destruye es formal y el que se crea es informal
              y peor pagado → deterioro de la capacidad de pago acreditable
```

Paso 4 — proyecta la morosidad.

```
desempleo T1 7,4 % → T4 8,4 %: +1,0 punto
elasticidad estimada de la morosidad de consumo: 0,55

morosidad de consumo esperada en 2–4 trimestres: +0,55 puntos
morosidad actual 2,7 % → proyección 3,25 %

pero el deterioro real es mayor que el que muestra el desempleo:
  ocupación cayó 2,4 puntos (55,7 % → 53,3 %)
  ajustando por ocupación en vez de desempleo: +1,3 puntos de morosidad
  proyección ajustada: 4,0 %
```

Paso 5 — el efecto sobre el crédito acreditable.

```
informalidad +3,2 puntos sobre una fuerza de trabajo de ~8 100 000
→ ~259 000 personas pasan de empleo formal a informal
→ dejan de acreditar renta para el crédito formal
→ contracción de la demanda de crédito bancario y desplazamiento a segmentos de mayor tasa
```

Paso 6 — decisiones del banco.

```
1. usar OCUPACIÓN, no desempleo, en los modelos de proyección de morosidad
2. anticipar el deterioro: la morosidad de tarjetas del T5 confirmará o refutará
3. revisar la política de renta acreditable: exigir más meses de historial
4. ajustar provisiones al escenario de 4,0 %, no de 3,25 %
5. no interpretar la caída del desempleo del T4 como señal de mejora
```

Interpreta: el indicador más difundido —la tasa de desempleo— habría llevado a subestimar el deterioro y a provisionar 0,75 puntos menos de lo necesario. **Los tres indicadores complementarios —participación, ocupación e informalidad— cambiaron el diagnóstico**, y todos son públicos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente pierde el empleo y el banco observa el deterioro agregado de su cartera. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Indicador	Uso bancario	Parte
Tasa de ocupación	Proyección de morosidad de consumo	9, clase 10
Informalidad	Universo de renta acreditable	9, clase 4
Salario real	Capacidad de pago de los hogares	9, clase 5
Morosidad de tarjetas	Indicador anticipado del resto de la cartera	9, clase 10
Escenarios de empleo	Insumo de pruebas de estrés	11, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular las tres tasas sobre datos sintéticos donde la de desempleo baja y la situación empeora. Detectarlo es el objetivo del ejercicio.

En `labs/lab-04.md`:

1. Calcula los tres indicadores laborales con datos oficiales de ocho trimestres.
2. Identifica un periodo donde el desempleo y la ocupación den señales opuestas.
3. Analiza informalidad y salario real como indicadores de calidad del empleo.
4. Estima la relación entre ocupación y morosidad de consumo con datos públicos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen lecturas optimistas de datos malos. La causa es haber mirado la tasa de desempleo sin la de participación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se celebra una caída del desempleo	El denominador cayó	Verifica participación y ocupación.
Se estimula la demanda ante desempleo estructural	Diagnóstico incorrecto	Distingue el tipo de desempleo.
Se ignora la informalidad	Indicador no observado	Es crítica para la renta acreditable.
Se proyecta morosidad sin rezago	Efecto inmediato supuesto	El rezago es de 2 a 8 trimestres según producto.
Se cree que hay un intercambio permanente entre desempleo e inflación	Curva de Phillips de largo plazo	No existe intercambio estable de largo plazo.
Se usa un solo indicador	Puntos ciegos	Usa desempleo, participación, ocupación e informalidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo puede bajar la tasa de desempleo y empeorar la situación laboral?
2. Distingue desempleo friccional, estructural y cíclico, y cuál responde a la política macro.
3. ¿Por qué la informalidad es la variable crítica para un banco?
4. ¿En qué orden se deteriora la cartera bancaria durante una recesión y por qué?
5. ¿Por qué no existe un intercambio permanente entre desempleo e inflación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-07/`:

- los tres indicadores calculados para ocho trimestres con su fuente;
- el periodo identificado con señales opuestas y su explicación;
- el análisis de calidad del empleo con informalidad y salario real;
- la estimación de la relación ocupación-morosidad con la elasticidad obtenida.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulos 6 a 9: mercado de trabajo, tasa natural y curva de Phillips.
- Mankiw, N. G. (2021). *Principios de economía* (9.ª ed.). Cengage. Capítulo 28: desempleo y sus causas.
- International Labour Organization (2013). *Resolution concerning statistics of work, employment and labour underutilization*. 19.ª CIET. Definiciones y tasas de subutilización. https://ilostat.ilo.org/
- Friedman, M. (1968). "The Role of Monetary Policy". *American Economic Review*. Tasa natural de desempleo.
- International Monetary Fund (2023). *World Economic Outlook*, capítulos sobre mercado laboral e inflación.
- Verificación local: descarga la encuesta de empleo de tu país, sus definiciones de desocupado y de informalidad, y las tasas de subutilización publicadas.

Clase 08 · Ciclos económicos

🎯 Propósito

Reconocer en qué fase del ciclo está una economía y anticipar el comportamiento de la cartera bancaria, que es procíclica por construcción. Esta clase entrega los indicadores adelantados, coincidentes y rezagados, y explica por qué el crédito amplifica el ciclo en lugar de suavizarlo.

Las clases anteriores midieron el estado de la economía. Esta la pone en movimiento, y añade una distinción que la crisis de 2008 hizo evidente: el ciclo financiero no coincide con el económico, es más largo y más profundo, y confundirlos hace que el riesgo parezca menor justo cuando es mayor.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** las fases del ciclo y sus indicadores característicos.
2. **Clasificar** indicadores en adelantados, coincidentes y rezagados.
3. **Explicar** la prociclicidad del crédito y sus mecanismos.
4. **Distinguir** ciclo económico de ciclo financiero.
5. **Anticipar** el comportamiento de la cartera según la fase.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos describen el ciclo y su medición; los cinco siguientes, los indicadores y la relación con el crédito. La **prociclicidad** es el concepto que hay que retener: los sistemas de riesgo tienden a relajarse en la expansión y a endurecerse en la contracción, que es exactamente al revés de lo conveniente.

Concepto	Comprensión verificable
`ciclo económico`	Fluctuación de la actividad alrededor de su tendencia. No es regular ni predecible en su duración.
`recesión`	Caída significativa y generalizada de la actividad, sostenida varios meses.
`brecha del producto`	`(PIB efectivo − PIB potencial) / PIB potencial`. Positiva indica sobrecalentamiento.
`indicador adelantado`	Se mueve antes que la actividad: expectativas, permisos de construcción, curva de tasas.
`indicador coincidente`	Se mueve con la actividad: producción industrial, ventas minoristas.
`indicador rezagado`	Se mueve después: desempleo, morosidad, inflación subyacente.
`prociclicidad`	Tendencia del crédito a amplificar el ciclo: crece en expansión y se contrae en recesión.
`ciclo financiero`	Fluctuación conjunta de crédito y precios de activos. Más largo que el ciclo económico.

🧠 Modelo mental

El crédito no suaviza el ciclo: **lo amplifica**.

```
EXPANSIÓN   ↑ garantías → ↑ capacidad de endeudarse → ↑ crédito → ↑ gasto → ↑ actividad
                                                                            ↓
RECESIÓN    ↓ garantías → ↓ capacidad de endeudarse → ↓ crédito → ↓ gasto → ↓ actividad
```

Este bucle —el acelerador financiero— explica por qué las recesiones con crisis crediticia son más profundas y más largas que las que no la tienen, y por qué la regulación prudencial busca controlarlo (Parte 12, clase 1).

📖 Desarrollo

1. Las fases

El ciclo tiene fases con características reconocibles, y ubicarse en una de ellas cambia las decisiones. La tabla las recorre.

Fase	Actividad	Empleo	Inflación	Crédito	Morosidad
Expansión	Crece sobre la tendencia	Mejora	Estable o al alza	Crece	Baja
Peak	Máximo; brecha positiva	Muy bajo desempleo	Al alza	Crece fuerte	Mínima
Contracción	Se desacelera y cae	Empieza a subir el desempleo	Se modera	Se desacelera	Empieza a subir
Valle	Mínimo	Desempleo máximo	Baja	Cae	**Máxima**
Recuperación	Vuelve a crecer	Empieza a mejorar	Baja o estable	Se estabiliza	Alta, con rezago

La fila de morosidad muestra el desfase clave: **es máxima en el valle o después**, no durante la caída. Un banco que provisiona según la morosidad observada siempre llega tarde.

2. Clasificación de indicadores

Los indicadores se adelantan, coinciden o se rezagan respecto del ciclo, y usarlos sin saberlo lleva a decidir tarde. La tabla los clasifica.

Adelantados	Coincidentes	Rezagados
Expectativas de consumidores y empresarios	Producción industrial	Tasa de desempleo
Permisos de edificación	Ventas minoristas	Morosidad bancaria
Nuevos pedidos industriales	Ingresos personales	Inflación subyacente
Pendiente de la curva de tasas	Empleo asalariado	Costo laboral unitario
Precios de acciones	PIB trimestral	Provisiones bancarias
Condiciones crediticias (encuestas)	Importaciones de bienes de capital	Quiebras empresariales

La **pendiente de la curva de tasas** merece atención: históricamente, una curva invertida —tasas cortas por sobre las largas— ha precedido a la mayoría de las recesiones en varias economías. No es infalible y su poder predictivo ha sido discutido, pero es el indicador adelantado más seguido por los mercados.

3. Prociclicidad del crédito

Cuatro mecanismos documentados:

```
1. VALOR DE LAS GARANTÍAS
   en expansión suben los precios de activos → mayor capacidad de endeudamiento

2. MEDICIÓN DEL RIESGO
   los modelos estiman menor probabilidad de incumplimiento en expansión
   → menor provisión → mayor capacidad de colocar

3. COMPETENCIA
   en expansión la competencia relaja estándares de originación

4. CAPITAL REGULATORIO
   menor riesgo medido → menor requerimiento → mayor capacidad de crecer
```

Los cuatro operan en la misma dirección y se refuerzan. En la contracción operan en sentido inverso y producen una contracción del crédito mayor que la caída de la demanda: es el fenómeno que la regulación llama *credit crunch*.

Contramedidas prudenciales:

Medida	**Cómo funciona**
Colchón de capital contracíclico	Exige más capital en expansión, se libera en recesión
Provisiones por pérdida esperada	Reconoce pérdidas antes del incumplimiento (NIIF 9)
Límites a la relación préstamo/valor	Contiene el efecto del alza de precios de activos
Límites a la carga financiera	Contiene el sobreendeudamiento de hogares

4. Ciclo económico y ciclo financiero

Los dos ciclos tienen duraciones y amplitudes distintas. El esquema los superpone, y esa superposición explica buena parte de las crisis.

```
ciclo económico   duración típica 5–8 años, medido por PIB y empleo
ciclo financiero  duración típica 15–20 años, medido por crédito y precios de activos
```

La distinción es relevante porque **el ciclo financiero puede estar en expansión mientras el económico se desacelera**, y viceversa. Las crisis más severas ocurren cuando ambos giran a la baja simultáneamente: la caída de la actividad coincide con la contracción del crédito y la caída de los precios de los activos que respaldan las garantías.

Indicador de seguimiento: la **brecha crédito/PIB** respecto de su tendencia de largo plazo. Valores muy por sobre la tendencia han precedido a episodios de estrés financiero en múltiples países.

5. Anticipar el comportamiento de la cartera

Cada fase del ciclo produce efectos previsibles sobre una cartera de crédito. La tabla los recoge.

Fase	Qué hacer con la originación	Qué esperar del margen	Qué hacer con provisiones
Expansión temprana	Crecer con estándares firmes	Estable	Constituir colchón
Expansión tardía / peak	**Endurecer**, aunque los indicadores se vean bien	Comprimido por competencia	Aumentar preventivamente
Contracción	Selectivo, foco en clientes conocidos	Se amplía por prima de riesgo	Alto uso del colchón
Valle	Muy selectivo	Amplio	Máximas
Recuperación	Retomar gradualmente	Se normaliza	Empiezan a liberarse

La fila crítica es la segunda: **endurecer cuando todo se ve bien** es contraintuitivo y es precisamente cuando produce más valor. Los créditos originados en el peak del ciclo son los que concentran las pérdidas de la recesión siguiente, un resultado documentado de forma consistente.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo ubica una economía en su fase del ciclo con indicadores y proyecta el efecto sobre una cartera. Conviene separar los indicadores adelantados de los rezagados antes de concluir.

Situación. Un comité de riesgo evalúa la fase del ciclo con estos datos.

Indicador	Hace 12m	Hace 6m	Actual	Tipo
Expectativas empresariales (índice)	58	52	44	Adelantado
Permisos de edificación (var. 12m)	+14 %	+3 %	−11 %	Adelantado
Pendiente de la curva (10a − 2a)	+1,4 pp	+0,3 pp	−0,4 pp	Adelantado
Producción industrial (var. 12m)	+4,2 %	+2,8 %	+0,9 %	Coincidente
Ventas minoristas (var. 12m)	+6,1 %	+4,4 %	+1,7 %	Coincidente
Desempleo	7,1 %	7,2 %	7,4 %	Rezagado
Morosidad de cartera	2,2 %	2,1 %	2,3 %	Rezagado
Colocaciones (var. 12m)	+11,4 %	+9,8 %	+7,2 %	—
Brecha crédito/PIB	+4,1 pp	+5,3 pp	+6,0 pp	Ciclo financiero

Paso 1 — lee los adelantados.

```
los TRES adelantados están en deterioro
la curva se invirtió: señal históricamente asociada a recesión en 4–8 trimestres
```

Paso 2 — lee los coincidentes.

```
producción y ventas aún crecen, pero desacelerándose fuerte
+4,2 % → +0,9 % en producción es una desaceleración de 3,3 puntos en un año
```

Paso 3 — lee los rezagados.

```
desempleo y morosidad casi sin cambio → confirman que el deterioro AÚN NO llega
```

Paso 4 — diagnóstico de fase.

```
adelantados en deterioro + coincidentes desacelerando + rezagados estables
= FASE DE EXPANSIÓN TARDÍA, próxima al peak o iniciando la contracción
```

Paso 5 — el dato del ciclo financiero.

```
brecha crédito/PIB en +6,0 pp y creciendo
las colocaciones crecen 7,2 % con la actividad creciendo ~1 %
→ el crédito crece MUY por sobre la actividad: acumulación de vulnerabilidad
```

Paso 6 — decisiones del comité.

```
1. ENDURECER la originación ahora, con morosidad en 2,3 % y todo "bien"
   · reducir la relación cuota/ingreso máxima de 40 % a 35 %
   · reducir la relación préstamo/valor hipotecaria de 90 % a 80 %
   · exigir más meses de historial de renta

2. AUMENTAR provisiones preventivamente
   escenario de morosidad a 12–18 meses: 3,4 % a 4,1 %
   incremento de provisión estimado: 0,9 puntos sobre la cartera

3. GESTIONAR el margen
   la competencia comprimirá el margen justo cuando el riesgo sube
   → no competir por precio en los segmentos de mayor riesgo

4. PREPARAR la liquidez
   la contracción del crédito viene acompañada de estrés de fondeo

5. COMUNICAR al directorio que el deterioro de resultados del próximo año
   es una consecuencia esperada y provisionada, no una sorpresa
```

Interpreta: los indicadores rezagados —los que más se miran— dicen que todo está bien. **Los adelantados dicen que en 4 a 8 trimestres no lo estará.** La decisión valiosa se toma ahora, cuando resulta más difícil de justificar comercialmente, y esa es exactamente la función de un comité de riesgo con marco de ciclo.

🏦 Del cliente al banco

El cliente vive el ciclo y el banco lo anticipa provisionando. La tabla enfrenta las dos lecturas, y esa segunda columna reaparece en la Parte 9 con IFRS 9.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Fase del ciclo	Política de originación y de provisiones	9, clase 14
Prociclicidad	Colchón de capital contracíclico	12, clase 1
Brecha crédito/PIB	Indicador de activación del colchón	12, clase 1
Indicadores adelantados	Sistema de alerta temprana	11, clase 12
Créditos originados en el peak	Concentran las pérdidas de la recesión	9, clase 14

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar indicadores y ubicar la fase. La trampa del ejercicio es que los indicadores rezagados sugieren una fase distinta de los adelantados.

En `labs/lab-04.md`, sección de ciclos:

1. Construye un tablero con al menos nueve indicadores clasificados por tipo.
2. Identifica la fase del ciclo actual de tu país con evidencia de los tres tipos.
3. Calcula la brecha crédito/PIB con datos públicos y compárala con su tendencia.
4. Diseña la política de originación y provisiones que corresponde a la fase identificada.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones tomadas con el ciclo equivocado. Las causas son indicadores rezagados usados como si fueran adelantados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se decide mirando la morosidad actual	Indicador rezagado	Usa adelantados para decidir.
Se relajan estándares en el peak	Competencia y buenos indicadores	Es cuando más conviene endurecer.
Se supone que el ciclo dura lo mismo siempre	Regularidad inexistente	Los ciclos no tienen duración fija.
Se ignora el ciclo financiero	Solo se miró el económico	El crédito tiene su propio ciclo, más largo.
Se provisiona al observar el deterioro	Reconocimiento tardío	Provisión por pérdida esperada.
Un solo indicador adelantado decide	Falsos positivos	Usa un conjunto y busca coherencia.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la morosidad es máxima en el valle o después, y no durante la caída?
2. Clasifica seis indicadores en adelantados, coincidentes y rezagados.
3. Explica los cuatro mecanismos de la prociclicidad del crédito.
4. ¿Qué diferencia hay entre ciclo económico y ciclo financiero?
5. ¿Por qué endurecer la originación en el peak es la decisión más valiosa y la más difícil?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-08/`:

- el tablero con nueve indicadores clasificados y su evolución;
- el diagnóstico de fase del ciclo de tu país con evidencia de los tres tipos;
- la brecha crédito/PIB calculada con su fuente;
- la política de originación y provisiones propuesta para la fase identificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulos 3 a 5: fluctuaciones de corto plazo.
- Bernanke, B., Gertler, M. y Gilchrist, S. (1999). "The Financial Accelerator in a Quantitative Business Cycle Framework". *Handbook of Macroeconomics*. Mecanismo del acelerador financiero.
- Borio, C. (2014). "The financial cycle and macroeconomics: What have we learnt?". *Journal of Banking & Finance*, 45. Distinción entre ciclo económico y financiero.
- Basel Committee on Banking Supervision (2010). *Guidance for national authorities operating the countercyclical capital buffer*. BIS. Brecha crédito/PIB como indicador. https://www.bis.org/publ/bcbs187.htm
- Estrella, A. y Mishkin, F. (1998). "Predicting U.S. Recessions: Financial Variables as Leading Indicators". *Review of Economics and Statistics*. Poder predictivo de la curva de tasas.
- Verificación local: obtén del banco central de tu país los indicadores adelantados publicados, el estado del colchón contracíclico y la serie de crédito sobre PIB.

Clase 09 · Política fiscal

🎯 Propósito

Entender cómo las decisiones de gasto e impuestos del Estado afectan la actividad, las tasas de interés y el negocio bancario. Un banco es acreedor del Estado, compite con él por financiamiento y sufre o se beneficia de sus decisiones. Esta clase entrega el marco para leer un presupuesto público y anticipar sus efectos.

Las clases anteriores describen el ciclo. Las tres siguientes tratan de las herramientas para influir en él, empezando por la del gobierno. Su efecto sobre la banca es directo y en dos direcciones opuestas: el gasto público sostiene la demanda de crédito y la deuda pública compite por los mismos fondos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** política fiscal expansiva y contractiva, y sus instrumentos.
2. **Interpretar** el balance fiscal, el balance estructural y la deuda pública.
3. **Explicar** el efecto multiplicador y sus condicionantes.
4. **Analizar** el efecto desplazamiento sobre la inversión privada.
5. **Evaluar** la sostenibilidad de la deuda pública con la condición de estabilización.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la postura fiscal y su medición; los cuatro siguientes, sus efectos y sus límites. El **balance estructural** es el que permite juzgar: un déficit en recesión puede ser prudente y uno en expansión no lo es, y solo el estructural distingue una cosa de la otra.

Concepto	Comprensión verificable
`política fiscal`	Uso del gasto público y los impuestos para influir en la actividad.
`balance fiscal`	`ingresos − gastos`. Déficit si es negativo.
`balance estructural`	Balance ajustado por el ciclo y por precios de recursos naturales. Muestra la postura discrecional.
`estabilizador automático`	Componente que actúa sin decisión: impuestos que caen y subsidios que suben en recesión.
`multiplicador fiscal`	Cuánto aumenta el PIB por cada unidad de gasto público adicional.
`efecto desplazamiento`	El endeudamiento público eleva las tasas y reduce la inversión privada.
`sostenibilidad de la deuda`	Condición bajo la cual la deuda sobre PIB no crece indefinidamente.

🧠 Modelo mental

La política fiscal actúa por **dos canales con velocidades distintas**:

```
AUTOMÁTICO      la recaudación cae y los subsidios suben en recesión
                → efecto inmediato, sin decisión política

DISCRECIONAL    se decide más gasto o menos impuestos
                → efecto con rezago de reconocimiento, decisión e implementación
```

El rezago del canal discrecional —habitualmente de varios trimestres— es la razón por la que un estímulo puede llegar cuando la recesión ya terminó, y por la que muchos economistas prefieren fortalecer los estabilizadores automáticos.

📖 Desarrollo

1. Instrumentos y postura

La política fiscal actúa por gasto y por impuestos, y la combinación define su postura. La tabla los recoge.

Postura	Instrumentos	Cuándo
Expansiva	Más gasto, menos impuestos, más transferencias	Recesión, brecha del producto negativa
Contractiva	Menos gasto, más impuestos	Sobrecalentamiento, brecha positiva, deuda alta
Neutral	Gasto crece con el producto potencial	Economía en equilibrio

La postura **no** se lee del balance fiscal observado, porque este se mueve con el ciclo aunque no haya decisión alguna. Se lee del **balance estructural**:

```
balance observado    −4,2 % del PIB
efecto del ciclo     −2,1 % del PIB (recaudación deprimida por la recesión)
efecto de precios     −0,6 % del PIB (precio de un recurso natural bajo su nivel de referencia)
BALANCE ESTRUCTURAL  −1,5 % del PIB  ← esta es la postura discrecional
```

Un país con déficit observado de 4,2 % puede tener una postura discrecional moderada. Confundir ambos lleva a exigir ajustes en recesión, que profundizan la caída.

2. Multiplicador fiscal

Un peso de gasto público produce más o menos de un peso de producto según las circunstancias. El cálculo siguiente lo estima y la tabla recoge de qué depende.

```
ΔPIB = multiplicador × Δgasto público
```

El valor del multiplicador **no es una constante**: depende de las condiciones.

Condición	Multiplicador
Economía en recesión con capacidad ociosa	Alto (0,8–1,5)
Economía en pleno empleo	Bajo (0,2–0,5)
Tasa de interés en su límite inferior	Alto
Política monetaria compensando el estímulo	Bajo
Economía cerrada	Mayor
Economía muy abierta	Menor (parte del gasto se filtra a importaciones)
Gasto en inversión pública	Mayor
Transferencias a hogares de bajos ingresos	Alto (alta propensión a consumir)
Rebaja de impuestos a hogares de altos ingresos	Bajo (alta propensión a ahorrar)

Las dos últimas filas explican por qué el diseño del estímulo importa tanto como su tamaño.

3. Efecto desplazamiento

El financiamiento del déficit compite con el crédito privado por los mismos fondos, y eso sube las tasas. El esquema muestra el mecanismo.

```
mayor déficit → mayor emisión de deuda pública → mayor demanda de fondos
             → sube la tasa de interés → cae la inversión privada
```

Magnitud del efecto según condiciones:

Condición	Desplazamiento
Pleno empleo, política monetaria activa	Alto
Recesión con capacidad ociosa	Bajo
Economía abierta con entrada de capitales	Bajo, pero aprecia la moneda
Deuda pública ya alta	Alto, con prima de riesgo

Para un banco, el efecto tiene una dimensión adicional: **la deuda pública compite por su balance**. Cuando el Estado emite mucho y a tasas atractivas con ponderación de riesgo baja, un banco puede preferir bonos soberanos antes que crédito a empresas, lo que amplifica el desplazamiento.

4. Sostenibilidad de la deuda

La condición de estabilización de la deuda sobre PIB:

```
Δ(deuda/PIB) = (r − g) × (deuda/PIB) − balance primario/PIB

r  tasa de interés real de la deuda
g  crecimiento real del PIB
balance primario = balance fiscal excluyendo el pago de intereses
```

Lectura de la fórmula:

```
si r > g   la deuda crece sola: se necesita superávit primario para estabilizarla
si r < g   la deuda se reduce sola aunque haya déficit primario moderado
```

Ejemplo:

```
deuda/PIB = 60 % · r = 4,0 % · g = 2,5 %
(r − g) × deuda/PIB = 1,5 % × 0,60 = 0,90 % del PIB

→ se requiere un superávit primario de 0,90 % del PIB solo para NO aumentar la deuda
```

Si el balance primario es un déficit de 1,0 %, la deuda crece 1,9 puntos del PIB al año, y en diez años pasaría de 60 % a cerca de 79 %.

5. Efectos sobre el sistema bancario

La política fiscal alcanza al banco por varias vías a la vez, y algunas se compensan entre sí. La tabla las separa.

Decisión fiscal	Efecto en el banco	Parte
Mayor emisión de deuda soberana	Alternativa de inversión con baja ponderación de riesgo	11, clase 3
Alza de tasas soberanas	Sube el costo de fondos y el valor de los bonos cae	11, clase 5
Aumento de la prima soberana	Encarece el fondeo externo de todos los bancos del país	11, clase 3
Transferencias a hogares	Mejora la capacidad de pago, reduce la morosidad	9, clase 10
Garantías estatales a créditos pyme	Reduce la pérdida esperada de esa cartera	9, clase 8
Impuestos a la banca	Reduce el resultado y la capacidad de generar capital	15, clase 3

La concentración en deuda soberana crea además el llamado **vínculo soberano-bancario**: si la deuda pública se deteriora, los bancos que la tienen en su balance se deterioran con ella, y como el Estado es el garante último del sistema bancario, el problema se retroalimenta.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo estima el efecto de un paquete fiscal sobre el producto y sobre las tasas. Conviene seguir las dos direcciones: el efecto neto sobre un banco depende de cuál domine.

Situación. Un país anuncia un paquete fiscal. Evalúa su efecto y las implicancias para un banco.

```
paquete: aumento de gasto de 2,2 % del PIB durante dos años
composición: 60 % inversión pública, 25 % transferencias a hogares, 15 % rebaja de impuestos

contexto: brecha del producto −1,8 % · desempleo 9,1 %
          deuda pública 47 % del PIB · r = 3,8 % · g proyectado = 1,2 %
          balance primario actual −0,4 % del PIB
          tasa de política monetaria 6,5 % (no está en su límite inferior)
```

Paso 1 — estima el multiplicador.

```
economía con capacidad ociosa (brecha −1,8 %)          → multiplicador alto
política monetaria activa, podría compensar             → reduce el multiplicador
composición con 60 % inversión y 25 % transferencias    → alto
economía abierta, filtración a importaciones            → reduce

estimación razonable: 0,8 a 1,1
```

Paso 2 — efecto sobre el PIB.

```
ΔPIB = 0,95 (punto medio) × 2,2 % = +2,1 % del PIB en dos años
brecha del producto pasaría de −1,8 % a aproximadamente −0,3 %
```

Paso 3 — efecto sobre la deuda.

```
condición de estabilización antes del paquete:
  (3,8 % − 1,2 %) × 0,47 = 1,22 % del PIB de superávit primario requerido
  balance primario actual −0,4 % → la deuda ya crece 1,62 pp al año

con el paquete (2,2 % adicional de gasto por dos años):
  balance primario −2,6 % → la deuda crece 3,82 pp al año durante dos años

pero el paquete eleva g:
  con g = 2,3 % en lugar de 1,2 %: (3,8 − 2,3) × 0,47 = 0,71 % requerido
  crecimiento de la deuda = 0,71 + 2,6 = 3,31 pp al año
```

```
deuda proyectada: 47 % → 53,6 % en dos años
```

Paso 4 — efecto sobre las tasas.

```
mayor emisión soberana + política monetaria que podría responder al mayor gasto
→ presión al alza en las tasas largas
estimación: +0,4 a +0,9 pp en la tasa soberana a 10 años
```

Paso 5 — implicancias para el banco, por línea.

Efecto	Signo	Magnitud estimada
Mayor actividad → demanda de crédito	Positivo	+3 a +5 % de colocaciones en 2 años
Transferencias → menor morosidad de consumo	Positivo	−0,3 a −0,5 pp de morosidad
Alza de tasas largas → pérdida de valor en cartera de bonos	Negativo	−1,8 % del valor de la cartera de bonos largos
Alza del costo de fondos	Negativo	+0,3 a +0,6 pp
Mayor oferta de bonos soberanos atractivos	Ambiguo	Desplaza crédito a empresas
Deuda soberana más alta → prima de riesgo país	Negativo a mediano plazo	Encarece el fondeo externo

Paso 6 — decisiones del banco.

```
1. reducir la duración de la cartera de bonos antes del alza de tasas largas
2. anticipar mayor demanda de crédito de consumo en 2–3 trimestres
3. revisar a la baja las provisiones proyectadas de consumo (efecto transferencias)
4. NO aumentar la concentración en deuda soberana pese al mayor rendimiento:
   la trayectoria de deuda a 53,6 % en dos años aumenta el riesgo del vínculo soberano-bancario
5. vigilar la trayectoria de deuda: si supera el 60 % con r > g, la prima de riesgo se acelera
```

Interpreta: el paquete fiscal es **positivo para el negocio en el corto plazo y aumenta el riesgo de mediano plazo**. Un análisis que solo mirara la mayor demanda de crédito concluiría que es una buena noticia sin matices. La condición de sostenibilidad `(r − g)` es la que introduce el matiz, y es un cálculo de dos líneas.

🏦 Del cliente al banco

El ciudadano ve gasto público y el banco ve demanda de crédito y competencia por los fondos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Balance estructural	Anticipar la trayectoria de tasas	11, clase 5
Deuda soberana	Exposición y ponderación de riesgo	11, clase 3
Vínculo soberano-bancario	Límite de concentración	11, clase 1
Garantías estatales	Mitigante de riesgo de crédito	9, clase 8
Transferencias a hogares	Efecto sobre la morosidad	9, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el balance estructural y evaluar si la postura es adecuada a la fase del ciclo. La respuesta cambia respecto de la que sugiere el balance observado.

En `labs/lab-05.md`:

1. Analiza el presupuesto público de tu país e identifica su postura mediante el balance estructural.
2. Calcula la condición de estabilización de la deuda con datos actuales.
3. Estima el multiplicador de un paquete fiscal según sus condiciones y composición.
4. Evalúa el efecto de un paquete sobre el balance de un banco, línea por línea.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen juicios equivocados sobre la política fiscal. La causa es casi siempre haber mirado el balance efectivo y no el estructural.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se juzga la postura por el déficit observado	El ciclo mueve el balance	Usa el balance estructural.
Se usa un multiplicador fijo	Depende de las condiciones	Ajusta por brecha, apertura y composición.
Se ignora `(r − g)`	Sostenibilidad no evaluada	Calcula la condición de estabilización.
Se concentra en deuda soberana por su rendimiento	Vínculo soberano-bancario	Limita la concentración.
Se exige ajuste fiscal en recesión	Estabilizadores automáticos ignorados	Distingue déficit cíclico de estructural.
Se supone efecto inmediato del estímulo	Rezagos de implementación	Considera 2–4 trimestres de rezago.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el balance observado no revela la postura fiscal?
2. ¿En qué condiciones el multiplicador fiscal es alto y en cuáles bajo?
3. Escribe la condición de estabilización de la deuda e interprétala.
4. ¿Qué es el vínculo soberano-bancario y por qué preocupa?
5. Un paquete fiscal expansivo: nombra dos efectos positivos y dos negativos para un banco.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-09/`:

- el análisis del presupuesto de tu país con la postura identificada;
- la condición de estabilización de la deuda calculada con datos actuales y su fuente;
- la estimación del multiplicador de un paquete real con su justificación;
- la evaluación línea por línea del efecto sobre un banco.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulos 5 y 22: política fiscal y dinámica de la deuda.
- International Monetary Fund (2024). *Fiscal Monitor*. FMI. Balances estructurales, multiplicadores y sostenibilidad. https://www.imf.org/en/Publications/FM
- Blanchard, O. y Leigh, D. (2013). "Growth Forecast Errors and Fiscal Multipliers". *American Economic Review*. Evidencia sobre la magnitud de los multiplicadores.
- Acharya, V., Drechsler, I. y Schnabl, P. (2014). "A Pyrrhic Victory? Bank Bailouts and Sovereign Credit Risk". *Journal of Finance*. Vínculo soberano-bancario.
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*, capítulo sobre política fiscal y estabilidad financiera.
- Verificación local: descarga el informe de finanzas públicas de tu país, su balance estructural y la trayectoria proyectada de deuda sobre PIB.

Clase 10 · Política monetaria

🎯 Propósito

Entender el instrumento que más directamente afecta el negocio bancario: la tasa de política monetaria. Un cambio de esa tasa modifica el costo de fondos, el margen, la demanda de crédito, el valor de la cartera de bonos y la morosidad futura. Esta clase explica cómo se decide, cómo se transmite y con qué rezagos.

La política fiscal de la clase anterior actúa despacio y por decisión política. Esta actúa más rápido y por decisión técnica, y es la que fija el precio del dinero del que dependen todas las tasas del sistema. Para un banco, es la variable exógena más importante que existe.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** los objetivos y los instrumentos de la política monetaria.
2. **Interpretar** una decisión de tasa a partir de sus fundamentos.
3. **Describir** los canales de transmisión y sus rezagos.
4. **Aplicar** una regla de tasa como referencia de razonabilidad.
5. **Anticipar** el efecto de un cambio de tasa sobre el balance de un banco.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el instrumento y su referencia; los tres siguientes, cómo llega a la economía y cómo se comunica. La **tasa neutral** es la referencia que da sentido a todo: sin ella no se puede decir si una tasa concreta es expansiva o contractiva.

Concepto	Comprensión verificable
`tasa de política monetaria`	Tasa de referencia que fija el banco central para las operaciones interbancarias overnight.
`meta de inflación`	Objetivo numérico, habitualmente en un horizonte de 12 a 24 meses.
`tasa neutral`	Nivel de tasa real que no estimula ni contrae la actividad. No es observable: se estima.
`postura`	Expansiva si la tasa real está bajo la neutral; contractiva si está sobre ella.
`canal de transmisión`	Mecanismo por el que la tasa afecta la economía: tasas de mercado, crédito, activos, cambiario y expectativas.
`forward guidance`	Comunicación sobre la trayectoria futura esperada de la tasa. Es un instrumento en sí mismo.
`regla de Taylor`	Referencia que relaciona la tasa con la desviación de la inflación y la brecha del producto.

🧠 Modelo mental

Un banco central mueve **una sola tasa muy corta** y con eso afecta toda la economía:

```
tasa overnight → tasas interbancarias → tasas de depósitos y créditos
                                      → precios de bonos y acciones
                                      → tipo de cambio
                                      → decisiones de consumo e inversión
                                      → demanda agregada → inflación
```

Cada eslabón agrega rezago. Por eso la política monetaria **actúa sobre la inflación de dentro de uno o dos años**, no sobre la de este mes, y por eso se decide mirando proyecciones y no datos observados.

📖 Desarrollo

1. Objetivos e instrumentos

El banco central tiene objetivos declarados y un conjunto acotado de instrumentos. La tabla los relaciona.

Objetivo	Alcance
Estabilidad de precios	Objetivo primario en la mayoría de los marcos
Estabilidad financiera	Objetivo complementario o compartido
Empleo	Objetivo explícito en algunos marcos (mandato dual)
Estabilidad del sistema de pagos	Función operativa

Instrumento	Cómo funciona
Tasa de política	Referencia para el mercado interbancario
Operaciones de mercado abierto	Compra y venta de instrumentos para gestionar la liquidez
Encaje o reservas obligatorias	Fracción de los depósitos que el banco debe mantener
Facilidades permanentes	Ventanilla de préstamo y de depósito, que acotan la tasa de mercado
Compras de activos	Compra de bonos de plazos largos para influir en tasas largas
Comunicación (*forward guidance*)	Influye en las expectativas de tasa futura

2. Cómo se decide

La decisión sigue un procedimiento con información, deliberación y comunicación. Los pasos siguientes lo recorren.

```
1. proyección de inflación a 12–24 meses, condicionada a supuestos
2. evaluación de la brecha del producto y del mercado laboral
3. evaluación de las expectativas de inflación (encuestas y mercado)
4. balance de riesgos: qué escenario alternativo preocupa más
5. decisión de tasa y comunicación de la trayectoria esperada
```

Regla de Taylor como referencia de razonabilidad, no como fórmula de decisión:

```
i = r* + π + 0,5 (π − π*) + 0,5 × brecha del producto

r*  tasa real neutral
π   inflación observada
π*  meta de inflación
```

```
ejemplo: r* = 1,0 % · π = 6,4 % · π* = 3,0 % · brecha = +1,1 %

i = 1,0 + 6,4 + 0,5 × (6,4 − 3,0) + 0,5 × 1,1
  = 1,0 + 6,4 + 1,7 + 0,55 = 9,65 %
```

Si la tasa de política está en 7,5 %, la regla sugiere que la postura es **más expansiva de lo que las condiciones justificarían**. Eso no significa que la decisión sea incorrecta —la regla ignora rezagos, shocks transitorios y riesgos de estabilidad financiera— pero sí que la desviación debe explicarse.

3. Canales de transmisión y rezagos

La tasa de política llega a la economía por varios canales con velocidades distintas, y el rezago total es largo. La tabla los recoge.

Canal	Mecanismo	Rezago
Tasas de mercado	La tasa corta se traslada a depósitos y créditos	1–2 trimestres
Crédito	Cambia la oferta de crédito bancaria vía costo de fondos y capital	2–4 trimestres
Precios de activos	Suben las tasas → caen bonos y acciones → menor riqueza → menor consumo	1–3 trimestres
Tipo de cambio	Mayor tasa local → entrada de capitales → aprecia la moneda → menor inflación de transables	1–2 trimestres
Expectativas	La comunicación cambia lo que los agentes esperan	Inmediato a 2 trimestres
Efecto total sobre la inflación		**4–8 trimestres**

La transmisión es **asimétrica e incompleta**:

```
alza de tasa → las tasas de colocación suben rápido y completo
baja de tasa → las tasas de colocación bajan lento y parcialmente
```

Esta asimetría está documentada en múltiples sistemas bancarios y se explica por la estructura competitiva (Parte 6, clase 4) y por el costo de fondos con vencimientos escalonados.

4. Efecto sobre el balance de un banco

Un alza de 100 puntos base afecta simultáneamente:

Partida	Efecto	Signo
Costo de fondos	Sube con rezago de 1–2 trimestres	Negativo
Tasa de colocaciones nuevas	Sube casi de inmediato	Positivo
Cartera a tasa variable	Se repactiza al alza	Positivo
Cartera a tasa fija	No cambia el ingreso; cae su valor económico	Negativo
Cartera de bonos	Cae su valor de mercado	Negativo
Demanda de crédito	Se contrae con rezago	Negativo
Morosidad	Sube con rezago de 3–6 trimestres	Negativo
Depósitos a la vista	Su valor como fondeo barato aumenta	Positivo

El efecto neto sobre el margen depende de la **estructura de repreciación** del balance: cuánto del activo y del pasivo se repacta en cada tramo de plazo. Ese análisis es la gestión de riesgo de tasa del libro de banca de la Parte 11, clase 5.

5. Límites de la política monetaria

La política monetaria no puede con todo, y conocer sus límites evita esperar de ella lo que no puede dar. La lista los recoge.

```
· no puede corregir problemas de oferta (sequía, shock de energía) sin costo en actividad
· no puede reducir el desempleo estructural
· su efecto tiene rezagos largos y variables
· cerca del límite inferior de tasas, su capacidad de estimular se reduce
· puede generar efectos no deseados: búsqueda de rendimiento, burbujas de activos
```

El penúltimo punto explica el uso de instrumentos no convencionales —compras de activos, guías de trayectoria— y el último explica por qué la estabilidad financiera se incorporó como consideración explícita después de 2008.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. El banco central sube la tasa de política de 5,00 % a 8,25 % en cuatro reuniones a lo largo de nueve meses. Un banco comercial evalúa el impacto.

```
BALANCE DEL BANCO (miles de millones)
ACTIVOS
  colocaciones a tasa variable (repactan ≤ 3 meses)    18 000
  colocaciones a tasa fija corto plazo (≤ 12 meses)    12 000
  colocaciones a tasa fija largo plazo (> 12 meses)    26 000
  cartera de bonos (duración 4,2 años)                  9 000
  TOTAL                                                65 000

PASIVOS
  depósitos a la vista                                 21 000
  depósitos a plazo (≤ 6 meses)                        24 000
  deuda emitida (tasa fija, > 2 años)                  12 000
  patrimonio                                            8 000
  TOTAL                                                65 000
```

Paso 1 — brecha de repreciación a 12 meses.

```
activos que repactan en ≤ 12 meses:  18 000 + 12 000 = 30 000
pasivos que repactan en ≤ 12 meses:  24 000 (depósitos a plazo)
                                     + parte de los depósitos a la vista (beta 30 %) = 6 300
                                     total 30 300

BRECHA = 30 000 − 30 300 = −300  → prácticamente calzado
```

Paso 2 — efecto sobre el margen financiero en 12 meses.

```
Δmargen ≈ brecha × Δtasa = −300 × 0,0325 = −9,75 miles de millones
```

Efecto pequeño y levemente negativo. El balance está bien calzado en el tramo de un año.

Paso 3 — efecto sobre el valor económico de la cartera de bonos.

```
Δvalor ≈ −duración × Δtasa × valor
       = −4,2 × 0,0325 × 9 000 = −1 228,5 miles de millones
```

Este efecto es 126 veces mayor que el del margen. Si esos bonos se miden a valor razonable con efecto en resultados o en patrimonio, el impacto es inmediato y material.

Paso 4 — efecto sobre el valor económico de la cartera de colocaciones a tasa fija larga.

```
duración estimada de las colocaciones fijas largas: 2,8 años
Δvalor ≈ −2,8 × 0,0325 × 26 000 = −2 366 miles de millones
```

Este efecto no aparece en el resultado contable si las colocaciones están a costo amortizado, y **sí afecta el valor económico del patrimonio**, que es lo que la Parte 11, clase 5, mide.

Paso 5 — efectos con rezago.

```
demanda de crédito: −8 a −14 % en 3–4 trimestres
morosidad de consumo: +0,6 a +1,1 puntos en 4–6 trimestres
  sobre una cartera de consumo de 20 000 → provisión adicional 84 a 154 miles de millones
depósitos a la vista: migración hacia depósitos a plazo (más caros)
  si migra el 15 % de 21 000 al 6,5 % → costo adicional 205 miles de millones al año
```

Paso 6 — cuadro completo y decisiones.

Efecto	Magnitud (miles de millones)	Horizonte
Margen financiero por brecha	−10	12 meses
Valor de la cartera de bonos	−1 229	Inmediato
Valor económico de colocaciones fijas	−2 366	Inmediato (no contable)
Migración de depósitos	−205/año	2–4 trimestres
Provisiones adicionales	−119 (punto medio)	4–6 trimestres
Menor volumen por caída de demanda	Variable	3–4 trimestres

```
DECISIONES
1. reducir la duración de la cartera de bonos: cada año de duración cuesta 292 mil millones
   por cada 100 pb de alza
2. aumentar la proporción de colocaciones a tasa variable en la originación nueva
3. gestionar la migración de depósitos a la vista con productos de retención
4. anticipar provisiones: no esperar a ver la morosidad
5. revisar el pricing: la tasa de las colocaciones nuevas debe recoger el mayor costo de fondos
   y la mayor pérdida esperada
```

Interpreta: el efecto sobre el **margen** —lo que la mayoría mira— fue insignificante gracias al calce. El efecto material estuvo en el **valor económico** de las carteras a tasa fija, que no aparece en el estado de resultados. Ese es exactamente el riesgo que quebró bancos en episodios recientes: un balance con margen sano y un valor económico severamente deteriorado.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve cambiar su tasa y el banco reprecia activos y pasivos a velocidades distintas. La tabla enfrenta las dos lecturas, y ese desfase es el riesgo de tasa de la Parte 11.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Tasa de política	Base del costo de fondos y del pricing	15, clase 7
Brecha de repreciación	Gestión de riesgo de tasa	11, clase 5
Duración	Sensibilidad del valor económico	7, clase 11
Beta de depósitos	Cuánto del alza se traslada al depositante	10, clase 2
Transmisión asimétrica	Comportamiento del margen en ciclos de tasa	15, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar una regla de política a datos de inflación y brecha, y comparar con la decisión observada. Las diferencias son las que se discuten en un comité real.

En `labs/lab-05.md`, sección de política monetaria:

1. Lee tres comunicados de política monetaria de tu banco central y extrae sus fundamentos.
2. Calcula la tasa que sugiere una regla de Taylor con datos actuales y compara con la vigente.
3. Construye la brecha de repreciación de un balance bancario simplificado.
4. Estima el efecto de un alza de 100 pb sobre margen, valor de cartera y provisiones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen expectativas equivocadas sobre el efecto de una decisión. Las causas están en ignorar los rezagos o en confundir tasa nominal con real.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se espera efecto inmediato sobre la inflación	Rezagos ignorados	El efecto pleno toma 4–8 trimestres.
Se mira solo el efecto en el margen	Valor económico omitido	Mide también el efecto sobre el valor.
Se supone traslado completo y simétrico	Transmisión asimétrica	Las bajas se trasladan menos y más lento.
Se usa la regla de Taylor como regla de decisión	Es una referencia	Complementa con proyecciones y balance de riesgos.
Se ignora la beta de depósitos	Supuesto implícito de cero	Estímala con datos históricos.
Se provisiona al ver la morosidad	Rezago de 3–6 trimestres	Anticipa con escenarios.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la política monetaria se decide mirando proyecciones y no datos observados?
2. Nombra los cinco canales de transmisión y su rezago aproximado.
3. Calcula la tasa sugerida por una regla de Taylor con datos que elijas.
4. ¿Por qué el efecto sobre el margen puede ser pequeño y el efecto sobre el valor económico enorme?
5. ¿Qué significa que la transmisión sea asimétrica y por qué ocurre?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-10/`:

- el análisis de tres comunicados con sus fundamentos extraídos;
- el cálculo de la regla de Taylor comparado con la tasa vigente y la explicación de la brecha;
- la brecha de repreciación construida de un balance;
- la estimación del efecto de 100 pb sobre margen, valor y provisiones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulos 15 a 17: instrumentos, objetivos y transmisión.
- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulos 4 y 23: política monetaria y sus límites.
- Taylor, J. (1993). "Discretion versus Policy Rules in Practice". *Carnegie-Rochester Conference Series*. Formulación original de la regla.
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*, capítulo sobre transmisión de la política monetaria al sistema bancario. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Interest rate risk in the banking book*. BIS. Medición del efecto de la tasa sobre margen y valor económico. https://www.bis.org/bcbs/publ/d368.htm
- Verificación local: descarga los comunicados y el informe de política monetaria de tu banco central, con su meta de inflación y su estimación de tasa neutral.

Clase 11 · Bancos centrales

🎯 Propósito

Conocer la institución que define las reglas del juego del sistema financiero: fija la tasa, opera el sistema de pagos, provee liquidez de emergencia y, en muchos países, supervisa la estabilidad financiera. Entender sus funciones y sus límites es indispensable para cualquier persona que trabaje en banca.

La clase anterior trató la política; esta trata a la institución que la ejecuta y las demás funciones que cumple. Dos de ellas afectan a un banco comercial todos los días: opera el sistema de pagos de alto valor y es el prestamista de última instancia, que es la red de seguridad de todo el sistema.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** las funciones de un banco central y distinguirlas de las del supervisor.
2. **Explicar** por qué la independencia importa y qué la sostiene.
3. **Describir** la función de prestamista de última instancia y sus condiciones.
4. **Interpretar** el balance de un banco central.
5. **Analizar** la tensión entre estabilidad de precios y estabilidad financiera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la posición institucional y su función crítica; los cuatro siguientes, su balance y sus otras funciones. El **prestamista de última instancia** es el concepto que sostiene la estabilidad del sistema y que reaparece en la Parte 11: existe porque ningún banco sobrevive a un retiro simultáneo.

Concepto	Comprensión verificable
`independencia`	Autonomía para fijar instrumentos sin instrucción del gobierno. No es autonomía de objetivos.
`prestamista de última instancia`	Provee liquidez a instituciones solventes con garantía adecuada, a tasa penal.
`base monetaria`	Circulante más reservas de los bancos en el banco central. Es el pasivo monetario.
`sistema de pagos de alto valor`	Infraestructura donde se liquidan las operaciones interbancarias.
`reservas internacionales`	Activos externos líquidos del banco central. Respaldan la capacidad de intervenir.
`política macroprudencial`	Instrumentos dirigidos al riesgo del sistema en su conjunto.
`señoreaje`	Ingreso por emitir dinero que no paga interés, invirtiendo en activos que sí lo pagan.

🧠 Modelo mental

Un banco central es **el banco de los bancos**:

```
tú tienes cuenta en un banco comercial
un banco comercial tiene cuenta en el banco central

cuando dos bancos se transfieren dinero, mueven saldos en esas cuentas
```

De ahí derivan casi todas sus funciones: si es donde están las cuentas de todos los bancos, es quien opera el sistema de pagos, quien puede prestarles en una emergencia y quien controla la cantidad de reservas y, con ella, la tasa interbancaria.

📖 Desarrollo

1. Funciones

Un banco central hace varias cosas además de fijar tasas, y algunas son operativas y diarias. La tabla las recoge.

Función	Contenido
Política monetaria	Fijar la tasa y gestionar la liquidez para cumplir la meta de inflación
Emisión	Poner en circulación billetes y monedas
Sistema de pagos	Operar y vigilar la infraestructura de liquidación de alto valor
Prestamista de última instancia	Proveer liquidez de emergencia a instituciones solventes
Reservas internacionales	Administrarlas y, en su caso, intervenir el mercado cambiario
Estabilidad financiera	Vigilar riesgos sistémicos y aplicar instrumentos macroprudenciales
Estadísticas	Producir y publicar cuentas nacionales, monetarias y financieras
Banco del Estado	En algunos países, agente fiscal del gobierno

Qué **no** hace habitualmente un banco central:

```
· supervisar la solvencia de cada banco (suele ser el supervisor bancario, aunque en
  varios países ambas funciones están en la misma institución)
· proteger al consumidor financiero
· otorgar crédito al público
· financiar directamente al gobierno (prohibido en la mayoría de los marcos modernos)
```

2. Independencia

La independencia no es un principio abstracto: tiene mecanismos concretos y razones históricas. La tabla los recoge.

```
independencia de INSTRUMENTOS   el banco central elige cómo alcanzar el objetivo   → estándar
independencia de OBJETIVOS      el banco central elige el objetivo                → poco frecuente
```

Elementos que la sostienen:

Elemento	Función
Mandato legal claro	Define el objetivo, evita discrecionalidad
Periodos de los consejeros que exceden el ciclo político	Evita alineamiento con el gobierno de turno
Prohibición de financiar al fisco	Evita la dominancia fiscal
Presupuesto propio	Evita presión por la vía financiera
Obligación de rendir cuentas	Legitima la independencia

La evidencia empírica muestra una asociación entre mayor independencia y menor inflación promedio. La razón teórica es el problema de **inconsistencia temporal**: un gobierno tiene incentivo de corto plazo a estimular la economía aunque prometa estabilidad, y anticipar ese incentivo eleva las expectativas de inflación. Delegar en una institución con mandato de estabilidad resuelve parcialmente ese problema.

3. Prestamista de última instancia

Las condiciones clásicas, formuladas en el siglo XIX y todavía vigentes:

```
1. prestar LIBREMENTE
2. a instituciones SOLVENTES pero ilíquidas
3. contra GARANTÍA adecuada, valorada a precios normales
4. a tasa PENAL (por sobre la de mercado)
5. anunciando de antemano la disposición a hacerlo
```

Las condiciones 2 y 4 son las que evitan el riesgo moral: si el banco central prestara a instituciones insolventes o a tasa baja, los bancos tendrían incentivo a asumir más riesgo del prudente.

El problema práctico, que ninguna teoría resuelve del todo:

```
en una crisis es MUY DIFÍCIL distinguir iliquidez de insolvencia en tiempo real
```

Un banco solvente cuyos activos deben venderse con descuento por falta de mercado se vuelve insolvente por el propio proceso de venta. Esa dinámica —la venta forzada— es la que la provisión de liquidez busca interrumpir.

4. El balance de un banco central

El balance de un banco central se lee como cualquier otro y dice qué está haciendo. La tabla muestra su estructura y qué revela cada partida.

```
ACTIVOS                                PASIVOS
  reservas internacionales               circulante (billetes y monedas)
  bonos del gobierno                     reservas de los bancos comerciales
  créditos a bancos                      depósitos del gobierno
  otros activos                          instrumentos de deuda propios
                                         patrimonio
```

Dos lecturas relevantes:

```
· la suma de circulante y reservas de los bancos es la BASE MONETARIA
· el banco central puede expandir su balance comprando activos: eso crea reservas
```

Ejemplo de expansión:

```
el banco central compra bonos por 1 000 a un banco comercial
  ACTIVO del banco central: +1 000 en bonos
  PASIVO del banco central: +1 000 en reservas de ese banco
  → la base monetaria aumentó en 1 000 sin imprimir un solo billete
```

Este mecanismo es la base de las operaciones de mercado abierto y de las compras de activos a gran escala.

5. Estabilidad de precios frente a estabilidad financiera

La tensión aparece cuando los objetivos apuntan en direcciones opuestas:

```
inflación alta          → sube la tasa
sistema bancario frágil → subir la tasa deteriora el valor de los activos bancarios
                          y aumenta la morosidad
```

Respuesta institucional dominante: **separar instrumentos por objetivo**.

Objetivo	Instrumento
Estabilidad de precios	Tasa de política monetaria
Estabilidad financiera	Instrumentos macroprudenciales

Instrumentos macroprudenciales habituales:

```
· colchón de capital contracíclico
· límites a la relación préstamo/valor
· límites a la relación cuota/ingreso
· requerimientos adicionales a instituciones sistémicas
· límites a la exposición cambiaria
· requisitos de liquidez adicionales
```

La lógica es que cada objetivo tenga su instrumento, de modo que no haya que sacrificar uno por otro. En la práctica los instrumentos interactúan, y esa interacción es materia de debate abierto.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un banco mediano enfrenta una salida acelerada de depósitos tras un rumor sobre su solvencia. Analiza la situación desde la perspectiva del banco central.

```
BALANCE DEL BANCO (miles de millones)
  caja y reservas en el banco central        800
  bonos soberanos (valor de mercado)       4 200
  colocaciones (valor en libros)          22 000
  otros activos                            1 000
  TOTAL ACTIVOS                           28 000

  depósitos a la vista                    11 000
  depósitos a plazo                       12 000
  deuda emitida                            2 500
  patrimonio                               2 500
  TOTAL                                   28 000

en tres días han salido 3 400 de depósitos a la vista
```

Paso 1 — ¿es un problema de liquidez o de solvencia?

```
recursos líquidos inmediatos: caja 800 + bonos 4 200 = 5 000
salidas de tres días: 3 400
recursos restantes: 1 600

patrimonio 2 500 sobre activos 28 000 = 8,9 % → aparentemente solvente
```

Paso 2 — verifica la solvencia bajo estrés.

```
si las colocaciones tuvieran un deterioro no reconocido del 10 %:
  pérdida = 2 200 → patrimonio 300 → prácticamente insolvente
si el deterioro fuera del 5 %:
  pérdida = 1 100 → patrimonio 1 400 → solvente pero débil
```

La distinción entre iliquidez e insolvencia depende de un dato que nadie tiene con certeza en tres días. Esa es exactamente la dificultad práctica de la condición 2 del prestamista de última instancia.

Paso 3 — qué haría el banco central.

```
1. exigir información inmediata sobre la calidad de la cartera
2. evaluar la garantía disponible: los bonos soberanos son garantía elegible
3. estimar la capacidad de préstamo contra esa garantía, con descuento (haircut)
   4 200 × (1 − 0,05) = 3 990 de capacidad de préstamo
4. proveer liquidez a tasa penal contra esa garantía
5. coordinar con el supervisor la evaluación de solvencia en paralelo
```

Paso 4 — la dinámica de la venta forzada, si no se interviene.

```
el banco vende bonos para pagar retiros
  venta de 4 200 en un mercado estresado → precio con descuento del 8 %
  recibe 3 864, registra pérdida de 336
  patrimonio cae a 2 164
  el rumor se refuerza → más retiros → vende colocaciones con descuento mayor
  → el banco solvente se vuelve insolvente POR EL PROCESO
```

Paso 5 — el efecto sistémico.

```
si el banco cae:
  · los depositantes de otros bancos medianos también retiran (contagio)
  · el mercado interbancario se congela: nadie presta sin conocer la exposición ajena
  · los bancos acumulan liquidez y contraen el crédito
  · el sistema de pagos sufre tensión
```

Esa cadena —del problema de una institución al problema del sistema— es la definición operativa de **riesgo sistémico**, y es la razón por la que existe la función de prestamista de última instancia.

Paso 6 — la decisión y sus condiciones.

```
proveer liquidez SI:
  · la evaluación preliminar indica solvencia
  · existe garantía elegible suficiente
  · se aplica tasa penal
  · el supervisor inicia de inmediato una evaluación completa
  · se acuerda un plan de fortalecimiento de capital

NO proveer liquidez SI:
  · la institución es insolvente
  → en ese caso corresponde el marco de resolución bancaria, no la liquidez de emergencia
```

Interpreta: el banco central no rescata bancos: **provee liquidez a bancos solventes para que un problema de calendario no se convierta en uno de solvencia**. La diferencia entre ambas cosas es conceptualmente clara y prácticamente difícil, y toda la arquitectura de supervisión, resolución y garantía de depósitos existe para reducir esa dificultad.

🏦 Del cliente al banco

El ciudadano ve una institución lejana y el banco comercial opera con ella a diario. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Función del banco central	Efecto en el banco comercial	Parte
Tasa de política	Costo de fondos y pricing	15, clase 7
Sistema de pagos	Liquidación diaria y gestión de caja	10, clase 7
Prestamista de última instancia	Respaldo de liquidez en estrés	11, clase 4
Instrumentos macroprudenciales	Límites a la originación y al capital	12, clase 1
Encaje	Fracción de depósitos inmovilizada	10, clase 2

🧪 Práctica

El laboratorio pide leer un balance de banco central e inferir qué política está ejecutando. Es un ejercicio de lectura, y su resultado es más informativo que cualquier comunicado.

En `labs/lab-06.md`:

1. Identifica las funciones del banco central de tu país y cuáles corresponden al supervisor.
2. Analiza el balance publicado del banco central e identifica la base monetaria.
3. Documenta las condiciones de acceso a la facilidad de liquidez de emergencia de tu país.
4. Analiza un caso real de provisión de liquidez de emergencia y evalúa si cumplió las cinco condiciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen malentendidos frecuentes sobre lo que un banco central puede hacer. Las causas están en confundir sus funciones o en atribuirle instrumentos que no tiene.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cree que el banco central supervisa a los bancos	Funciones confundidas	Depende del país; verifica el arreglo institucional.
Se llama rescate a la provisión de liquidez	Conceptos distintos	Liquidez a solventes; resolución a insolventes.
Se supone que emitir dinero es imprimir billetes	Mecanismo mal entendido	La expansión ocurre por compra de activos y creación de reservas.
Se cree que la independencia es sobre los objetivos	Distinción omitida	La independencia estándar es de instrumentos.
Se espera que la política monetaria resuelva la fragilidad bancaria	Objetivos mezclados	Cada objetivo tiene su instrumento.
Se subestima la dificultad de distinguir iliquidez de insolvencia	Simplificación	En tiempo real es el problema central.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el banco central es "el banco de los bancos" y qué se deriva de eso?
2. ¿Qué distingue la independencia de instrumentos de la de objetivos?
3. Enumera las cinco condiciones clásicas del prestamista de última instancia.
4. ¿Cómo crea reservas un banco central sin imprimir billetes?
5. ¿Por qué se separan los instrumentos de estabilidad de precios y de estabilidad financiera?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-11/`:

- el mapa de funciones del banco central y del supervisor de tu país;
- el análisis del balance del banco central con la base monetaria identificada;
- las condiciones documentadas de la facilidad de liquidez de emergencia;
- el análisis de un caso real contrastado con las cinco condiciones clásicas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bagehot, W. (1873). *Lombard Street: A Description of the Money Market*. Formulación clásica del prestamista de última instancia.
- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulos 13 a 15: estructura y funciones de los bancos centrales.
- Goodhart, C. (2011). *The Basel Committee on Banking Supervision: A History of the Early Years*. Cambridge University Press. Arreglos institucionales entre banca central y supervisión.
- Bank for International Settlements (2009). *Issues in the Governance of Central Banks*. BIS. Independencia, mandato y rendición de cuentas. https://www.bis.org/publ/othp04.htm
- Financial Stability Board (2014). *Key Attributes of Effective Resolution Regimes for Financial Institutions*. Distinción entre liquidez de emergencia y resolución. https://www.fsb.org/
- Verificación local: revisa la ley orgánica del banco central de tu país, su mandato, su arreglo con el supervisor bancario y sus facilidades de liquidez publicadas.

Clase 12 · Creación de dinero

🎯 Propósito

Entender de dónde viene el dinero que circula, que es la pregunta cuya respuesta más sorprende a quien llega desde fuera: **la mayor parte del dinero la crean los bancos comerciales al otorgar crédito**. Esta clase explica el mecanismo, sus límites reales y por qué el modelo del multiplicador que se enseña tradicionalmente describe mal el proceso.

Esta clase corrige una idea muy extendida y equivocada: que los bancos prestan el dinero que captan. En realidad el crédito crea depósitos, y esa dirección invertida explica por qué el crédito bancario es una variable macroeconómica y por qué se regula tanto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** base monetaria de agregados monetarios más amplios.
2. **Explicar** cómo un banco crea dinero al otorgar un crédito.
3. **Identificar** los límites reales a la creación de dinero.
4. **Criticar** el modelo del multiplicador monetario y explicar por qué es incompleto.
5. **Relacionar** el crecimiento del crédito con la inflación y con la estabilidad financiera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los agregados monetarios y los tres últimos, el mecanismo y sus límites. El **dinero bancario** es el concepto central: la mayor parte del dinero que circula no lo emitió ningún banco central, lo crearon los bancos comerciales al prestar.

Concepto	Comprensión verificable
`base monetaria (M0)`	Circulante más reservas de los bancos en el banco central. La crea el banco central.
`M1`	Circulante en poder del público más depósitos a la vista.
`M2`	M1 más depósitos a plazo y de ahorro de menor monto.
`M3`	M2 más otros instrumentos de menor liquidez.
`dinero bancario`	Depósitos creados por los bancos al otorgar crédito. Es la mayor parte del dinero.
`encaje`	Fracción de los depósitos que el banco debe mantener en reservas.
`multiplicador monetario`	Razón entre un agregado amplio y la base. Es una **razón observada**, no un mecanismo causal.

🧠 Modelo mental

El mecanismo real, en dos asientos:

```
un banco otorga un crédito de 10 000 000 a un cliente

  CARGO   Colocaciones (activo)      10 000 000
    ABONO   Depósito del cliente (pasivo)   10 000 000
```

El banco no prestó dinero que tenía: creó un depósito. El dinero apareció en el momento del asiento. Y cuando el cliente paga el crédito, el asiento se revierte y ese dinero desaparece.

Esta descripción no es una teoría alternativa: es cómo funciona operativamente el registro bancario, y así lo describen las publicaciones de varios bancos centrales.

📖 Desarrollo

1. Los agregados monetarios

Los agregados van de lo más líquido a lo menos, y cada uno incluye al anterior. La tabla los define.

```
M0 (base)    circulante + reservas de los bancos en el banco central
M1           circulante en poder del público + depósitos a la vista
M2           M1 + depósitos a plazo y de ahorro
M3           M2 + instrumentos de mayor plazo y menor liquidez
```

Proporción típica en una economía desarrollada:

Agregado	Proporción del total
Circulante (billetes y monedas)	3–8 %
Depósitos (dinero bancario)	92–97 %

Más del 90 % del dinero que existe son anotaciones contables en bancos comerciales. El efectivo es una fracción menor y decreciente.

2. El mecanismo de creación

El mecanismo se ve mejor siguiendo los asientos contables de la Parte 5, que es lo que hace el esquema siguiente.

```
PASO 1  el banco otorga el crédito
  activo: colocación +10 000 000
  pasivo: depósito   +10 000 000
  → M1 aumentó en 10 000 000

PASO 2  el cliente usa el dinero para pagar a un proveedor de otro banco
  banco A: pasivo depósito −10 000 000, activo reservas −10 000 000
  banco B: pasivo depósito +10 000 000, activo reservas +10 000 000
  → el dinero sigue existiendo, cambió de banco
  → el banco A necesita reservas para liquidar la transferencia

PASO 3  el crédito se paga
  activo: colocación −10 000 000
  pasivo: depósito   −10 000 000
  → M1 disminuyó: el dinero DESAPARECIÓ
```

El paso 2 muestra dónde está la restricción real: **el banco necesita reservas para liquidar los pagos que salen**. Si presta mucho más que sus pares, sus salidas superan sus entradas y debe conseguir reservas en el mercado interbancario, a la tasa que fija el banco central.

3. Los límites reales

La creación de dinero no es ilimitada, y los límites reales no son los que suele decirse. La tabla los recoge.

Límite	Cómo opera
Rentabilidad	El banco presta si el margen supera el costo de fondos, el riesgo y el capital consumido
Demanda solvente	Debe existir alguien que quiera y pueda endeudarse
Capital regulatorio	Cada colocación consume capital; el capital es el límite duro
Liquidez	Debe poder liquidar las salidas de pagos
Tasa de política	Encarece el costo de las reservas y del fondeo
Regulación macroprudencial	Límites a la relación préstamo/valor, cuota/ingreso, colchones
Encaje	Inmoviliza una fracción de los depósitos

El límite que la práctica muestra como más vinculante en sistemas modernos es el **capital**, no el encaje. Un banco con capital insuficiente no puede crecer aunque tenga reservas de sobra.

4. Por qué el multiplicador monetario describe mal el proceso

El modelo tradicional dice:

```
1. el banco central inyecta reservas
2. los bancos prestan un múltiplo de esas reservas
3. multiplicador = 1 / encaje
```

Las objeciones documentadas por bancos centrales y por la evidencia:

```
· el orden causal está invertido: los bancos prestan primero y consiguen las reservas después
· el banco central fija la TASA, no la cantidad de reservas: provee las que el sistema demande
  a esa tasa
· con encaje de 10 %, el multiplicador teórico sería 10; los valores observados difieren
  ampliamente y varían en el tiempo
· en periodos de expansión masiva del balance del banco central, las reservas crecieron
  mucho más que el crédito, contradiciendo la predicción del modelo
```

La conclusión práctica: el multiplicador es una **razón contable observada** (`M2/M0`), útil como descripción y no como mecanismo. Quien lo usa como mecanismo predice mal.

5. Crédito, inflación y estabilidad

El crecimiento del crédito se relaciona con la inflación y con la estabilidad financiera, y esa relación justifica buena parte de la regulación. La tabla la desarrolla.

```
crecimiento del crédito muy por sobre el del PIB nominal
  → si financia CONSUMO: presión de demanda → inflación
  → si financia ACTIVOS: alza de precios de activos → riesgo de burbuja
  → si financia INVERSIÓN productiva: aumenta la capacidad → menos presión inflacionaria
```

Por eso el seguimiento macroprudencial no mira solo cuánto crece el crédito, sino **hacia dónde va**:

Destino del crédito	Riesgo dominante
Consumo	Sobreendeudamiento de hogares, inflación
Vivienda	Burbuja inmobiliaria, concentración
Inversión productiva	Menor, si el proyecto es viable
Compra de activos financieros	Apalancamiento y fragilidad de mercado

La **brecha crédito/PIB** de la clase 8 es el indicador agregado de este seguimiento.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un sistema bancario simplificado con tres bancos. Analiza qué ocurre con el dinero.

```
SITUACIÓN INICIAL
  base monetaria: 10 000 (circulante 3 000 + reservas 7 000)
  depósitos totales: 70 000
  colocaciones totales: 63 000
  encaje exigido: 10 % de los depósitos = 7 000  ✔ exactamente cumplido
```

Paso 1 — el banco A otorga un crédito de 5 000.

```
banco A: colocación +5 000, depósito +5 000
depósitos del sistema: 75 000
encaje exigido: 7 500
reservas disponibles: 7 000  → DÉFICIT de 500
```

Paso 2 — cómo se resuelve el déficit.

```
opción 1  el banco A pide reservas en el mercado interbancario
          → otro banco con exceso se las presta a la tasa interbancaria
          → si el sistema en conjunto tiene déficit, la tasa SUBE

opción 2  el banco central provee las reservas
          → mediante operaciones de mercado abierto, a la tasa de política
          → la base monetaria aumenta a 10 500
```

Lo decisivo: el banco central provee las reservas **para mantener la tasa en su nivel objetivo**. Si no las proveyera, la tasa interbancaria subiría sobre la meta. Es decir, **la cantidad de reservas es endógena a la decisión de tasa**, no al revés.

Paso 3 — cálculo del multiplicador observado.

```
antes:   M2/M0 = 73 000 / 10 000 = 7,30
después: M2/M0 = 78 000 / 10 500 = 7,43
```

El multiplicador cambió sin que nadie lo decidiera. Es una razón resultante, no un parámetro.

Paso 4 — el límite que sí operó.

```
supongamos que el banco A tiene capital de 4 200 y activos ponderados por riesgo de 42 000
  razón de capital = 10,0 % (mínimo exigido: 10,0 %)

el nuevo crédito de 5 000, con ponderación de 100 %:
  activos ponderados = 47 000
  razón de capital = 4 200 / 47 000 = 8,94 %  → INCUMPLE
```

El banco A no puede otorgar ese crédito por falta de capital, aunque las reservas estuvieran disponibles. Ese es el límite vinculante en la práctica.

Paso 5 — qué debería hacer el banco A.

```
opción 1  aumentar capital: emitir acciones o retener utilidades
          capital necesario para 47 000 al 10 % = 4 700 → aportar 500
opción 2  otorgar el crédito con menor ponderación de riesgo (garantía real)
          si la ponderación fuera 50 %: activos ponderados = 44 500
          razón = 9,44 % → aún incumple
opción 3  reducir otros activos ponderados
opción 4  no otorgar el crédito
```

Paso 6 — la conclusión sistémica.

```
si TODOS los bancos están cerca de su mínimo de capital:
  · el crédito no crece aunque haya reservas abundantes
  · la política monetaria expansiva tiene poco efecto sobre el crédito
  · el instrumento efectivo es el CAPITAL, no la liquidez

este es exactamente el diagnóstico de varias economías tras 2008:
  reservas enormes, crédito estancado, porque el límite era el capital
```

Interpreta: el modelo del multiplicador predice que más reservas producen más crédito. **El caso muestra que el límite operativo fue el capital**, y que las reservas se ajustaron a la decisión de tasa del banco central. Entender esta diferencia es lo que permite anticipar si una medida de política tendrá efecto sobre el crédito o no.

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que le prestan lo que otros depositaron y el banco crea un depósito al otorgar el crédito. La tabla enfrenta las dos lecturas, y es de las que más cambian la comprensión del negocio bancario.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Creación de depósitos	Naturaleza del negocio bancario	10, clase 1
Capital como límite	Planificación de crecimiento	12, clase 1
Reservas y liquidación	Gestión diaria de tesorería	10, clase 12
Encaje	Costo del fondeo de depósitos	10, clase 2
Destino del crédito	Concentración y riesgo sistémico	11, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide seguir los asientos de una operación de crédito y comprobar el efecto sobre los agregados. Verlo en asientos es lo que hace creíble el mecanismo.

En `labs/lab-06.md`, sección de dinero:

1. Obtén los agregados monetarios de tu país y calcula la proporción de dinero bancario.
2. Registra los asientos de creación y destrucción de dinero de un crédito completo.
3. Calcula el multiplicador observado de tu país en cinco años y explica su variación.
4. Determina si el límite vinculante de un banco simplificado es el capital o la liquidez.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen razonamientos que parten del modelo equivocado. La causa es el multiplicador monetario entendido como una restricción operativa y no como una relación observada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cree que los bancos prestan los depósitos que reciben	Modelo de intermediación simple	El crédito crea el depósito.
Se usa el multiplicador como mecanismo causal	Modelo incompleto	Es una razón observada, no un parámetro.
Se espera que más reservas produzcan más crédito	Límite mal identificado	El límite habitual es el capital.
Se cree que el dinero es principalmente efectivo	Proporción real desconocida	Más del 90 % son depósitos.
Se ignora el destino del crédito	Solo se mira el volumen	El riesgo depende de hacia dónde va.
Se supone que el banco central controla la cantidad de dinero	Instrumento confundido	Controla la tasa; la cantidad se ajusta.

❓ Preguntas de comprobación

1. Escribe los asientos por los que un banco crea dinero al otorgar un crédito.
2. ¿Qué proporción del dinero es circulante y qué proporción es dinero bancario?
3. Nombra tres límites reales a la creación de dinero e indica cuál suele ser vinculante.
4. ¿Por qué el modelo del multiplicador describe mal el proceso?
5. ¿Por qué importa hacia dónde va el crédito y no solo cuánto crece?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-12/`:

- los agregados monetarios de tu país con la proporción de dinero bancario;
- los asientos de creación y destrucción de dinero de un crédito completo;
- el multiplicador observado de cinco años con la explicación de su variación;
- el análisis del límite vinculante de un banco simplificado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- McLeay, M., Radia, A. y Thomas, R. (2014). "Money creation in the modern economy". *Bank of England Quarterly Bulletin*, Q1. Descripción operativa de la creación de dinero por los bancos. https://www.bankofengland.co.uk/quarterly-bulletin/2014/q1/money-creation-in-the-modern-economy
- Bank for International Settlements (2015). *Should monetary policy target financial stability?*. BIS. Relación entre crédito, dinero y estabilidad.
- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulos 3 y 14: agregados monetarios y oferta de dinero.
- Jakab, Z. y Kumhof, M. (2015). "Banks are not intermediaries of loanable funds — and why this matters". *Bank of England Working Paper 529*. Evidencia contra el modelo del banco como simple intermediario de fondos prestables.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. El capital como restricción al crecimiento del balance.
- Verificación local: descarga los agregados monetarios publicados por el banco central de tu país y la tasa de encaje vigente por tipo de depósito.

Clase 13 · Tipo de cambio

🎯 Propósito

Entender el precio que conecta una economía con el resto del mundo y que afecta a un banco por varias vías simultáneas: su posición en moneda extranjera, la capacidad de pago de los deudores endeudados en dólares, y la inflación que determinará la tasa. Esta clase enseña a leerlo, a explicar sus movimientos y a medir la exposición.

Las clases anteriores trataron una economía cerrada. Esta abre la puerta al exterior y con ella al riesgo que más rápido destruye balances: el descalce cambiario. Un deudor que ingresa en una moneda y debe en otra tiene un riesgo que no aparece en ningún ratio de endeudamiento.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** tipo de cambio nominal, real y multilateral.
2. **Explicar** los determinantes de corto y de largo plazo.
3. **Comparar** los regímenes cambiarios y sus implicancias.
4. **Aplicar** la paridad de tasas de interés para entender los flujos.
5. **Medir** la exposición cambiaria de un balance y de un deudor.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las medidas del tipo de cambio; los cuatro siguientes, las teorías que lo explican y sus efectos. El **descalce cambiario** es el que hay que saber detectar: es la causa de una parte importante de las crisis bancarias de mercados emergentes.

Concepto	Comprensión verificable
`tipo de cambio nominal`	Unidades de moneda local por unidad de moneda extranjera. Si sube, la moneda local se **deprecia**.
`tipo de cambio real`	Ajustado por precios relativos. Mide competitividad, no el precio del dólar.
`tipo de cambio multilateral`	Ponderado por el comercio con distintos socios. Más informativo que el bilateral.
`paridad de poder de compra`	En el largo plazo, el tipo de cambio tiende a igualar el poder de compra entre países.
`paridad de tasas de interés`	La diferencia de tasas entre dos monedas se compensa con la depreciación esperada.
`descalce cambiario`	Diferencia entre activos y pasivos en moneda extranjera. Es la medida de exposición.
`traspaso a precios`	Fracción de una depreciación que se traslada a la inflación local.

🧠 Modelo mental

Una depreciación tiene **efectos opuestos según quién seas**:

```
exportador          gana: recibe más moneda local por lo mismo
importador          pierde: paga más
deudor en dólares   pierde: su deuda en moneda local crece
banco con activos en dólares y pasivos locales   gana
banco con pasivos en dólares y activos locales   pierde
consumidor          pierde: sube la inflación de bienes transables
```

Por eso "una depreciación es buena o mala" es una afirmación sin sentido sin especificar para quién.

📖 Desarrollo

1. Nominal, real y multilateral

Las tres medidas responden a preguntas distintas y solo la real dice algo sobre competitividad. La tabla las separa.

```
tipo de cambio nominal (e)     900 pesos por dólar

tipo de cambio real (q) = e × (P* / P)
  P*  nivel de precios externo
  P   nivel de precios local
```

Ejemplo de por qué importa la distinción:

```
año 1   e = 800 · inflación local 3 % · inflación externa 2 %
año 2   e = 880

depreciación nominal = 10,0 %
depreciación real = 10,0 % + 2,0 % − 3,0 % = 9,0 %
```

Si la inflación local hubiera sido del 12 %, la depreciación real sería **cero**: el peso se depreció nominalmente lo mismo que perdió por inflación, y la competitividad no cambió.

El **tipo de cambio real multilateral** pondera por los socios comerciales, lo que corrige el sesgo de mirar solo el dólar cuando el comercio principal es con otras monedas.

2. Determinantes

El tipo de cambio responde a varios factores con horizontes distintos. La tabla los recoge, separando los de corto plazo de los de largo.

Horizonte	Determinantes dominantes
Muy corto plazo (días)	Flujos de capital, expectativas, aversión al riesgo global
Corto plazo (meses)	Diferencial de tasas, precios de materias primas, riesgo país
Mediano plazo (años)	Balanza comercial, términos de intercambio, productividad relativa
Largo plazo (décadas)	Paridad de poder de compra, productividad relativa

La paridad de poder de compra se cumple **muy débilmente en el corto plazo** y con más fuerza en horizontes largos. Usarla para predecir el tipo de cambio del próximo trimestre no funciona; usarla para evaluar si una moneda está muy desalineada en el largo plazo, sí.

3. Regímenes cambiarios

El régimen decide quién absorbe los choques externos, y esa elección tiene consecuencias sobre la política monetaria. La tabla los compara.

Régimen	Cómo funciona	Ventaja	Costo
Flotación libre	El mercado determina el precio	Absorbe shocks externos; permite política monetaria autónoma	Volatilidad
Flotación administrada	Flota con intervenciones ocasionales	Suaviza volatilidad extrema	Ambigüedad sobre las reglas
Banda cambiaria	Fluctúa dentro de un rango declarado	Predecibilidad acotada	Atacable si la banda no es creíble
Tipo fijo	Paridad declarada y defendida	Certidumbre para el comercio	**Se pierde la política monetaria autónoma**
Dolarización	Se adopta una moneda extranjera	Elimina el riesgo cambiario	Se pierde por completo la política monetaria y el prestamista de última instancia en esa moneda

La **trinidad imposible** resume la restricción: no se pueden tener simultáneamente tipo de cambio fijo, libre movilidad de capitales y política monetaria autónoma. Hay que elegir dos.

4. Paridad de tasas de interés

La relación entre diferenciales de tasas y expectativas de tipo de cambio es la que sostiene el arbitraje internacional. El esquema la plantea.

```
i_local ≈ i_externa + depreciación esperada + prima de riesgo
```

Despejando la relación con datos observados se obtiene la depreciación que el mercado está descontando de forma implícita.

```
tasa local 8,5 % · tasa externa 4,5 % · prima de riesgo 1,2 %
depreciación esperada implícita = 8,5 − 4,5 − 1,2 = 2,8 % anual
```

Lectura: el mercado espera que la moneda local se deprecie 2,8 % en el año. Si un inversionista cree que se depreciará menos, le conviene invertir en moneda local; si cree que más, en la externa.

Esta relación explica los flujos de capital y por qué un alza de tasas locales suele apreciar la moneda: atrae capitales que buscan el diferencial.

5. Medir la exposición cambiaria

En un banco:

```
descalce = activos en moneda extranjera − pasivos en moneda extranjera
         ± posición neta en derivados
```

Sobre un balance concreto, el descalce se calcula sumando las tres partidas y su signo indica en qué dirección duele un movimiento del tipo de cambio.

```
activos en dólares      2 400 (millones de dólares)
pasivos en dólares      3 100
posición neta en forwards  +600
DESCALCE = 2 400 − 3 100 + 600 = −100 → posición corta en dólares

efecto de una depreciación del 10 %:
  pérdida = 100 × 0,10 × tipo de cambio = pérdida en moneda local
```

En un deudor (riesgo de crédito inducido por el tipo de cambio):

Este es el riesgo que un banco subestima con más frecuencia:

```
empresa con deuda en dólares y ventas en moneda local
  deuda 5 000 000 dólares · tipo de cambio 900 → 4 500 millones locales
  depreciación del 25 % → tipo de cambio 1 125 → deuda 5 625 millones locales
  la deuda creció 25 % en moneda local sin que la empresa tomara un peso más
```

El banco no tiene descalce propio —prestó dólares que captó en dólares— y **sí tiene un aumento del riesgo de crédito**, porque su deudor ahora debe 25 % más en la moneda con la que genera ingresos. La Parte 11, clase 6, trata este riesgo específicamente.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una economía sufre una depreciación del 28 % en seis meses. Un banco evalúa el impacto total.

```
DATOS
  tipo de cambio: 820 → 1 050
  inflación local acumulada 6 meses: 4,1 %
  inflación externa: 1,2 %
  traspaso a precios estimado: 0,25 (25 % de la depreciación pasa a inflación en 12 meses)

BALANCE DEL BANCO
  activos en moneda extranjera        1 800 millones de dólares
  pasivos en moneda extranjera        2 050 millones de dólares
  forwards (posición larga en dólares)  300 millones de dólares
  cartera de créditos en dólares a empresas con ventas locales:  740 millones de dólares
```

Paso 1 — depreciación real.

```
depreciación nominal = (1 050 − 820)/820 = 28,0 %
depreciación real ≈ 28,0 % + 1,2 % − 4,1 % = 25,1 %
```

La depreciación es mayoritariamente real: no fue absorbida por la inflación.

Paso 2 — descalce propio del banco.

```
descalce = 1 800 − 2 050 + 300 = +50 millones de dólares (posición larga)
ganancia = 50 × (1 050 − 820) = 11 500 millones locales
```

El banco **gana** con la depreciación por su posición propia, y es una ganancia modesta.

Paso 3 — el riesgo de crédito inducido, que es el efecto grande.

```
cartera en dólares a empresas sin ingresos en dólares: 740 millones de dólares
valor en moneda local: antes 606 800 millones → después 777 000 millones
aumento de la carga de los deudores: 170 200 millones locales (+28 %)
```

Paso 4 — estima el deterioro de esa cartera.

```
supongamos que la cobertura de servicio de deuda promedio de esos deudores era 1,6 veces
tras la depreciación: 1,6 / 1,28 = 1,25 veces
proporción de deudores que caen bajo 1,0: estimada en 18 % de la cartera

exposición en riesgo = 740 × 0,18 = 133,2 millones de dólares = 139 860 millones locales
pérdida esperada adicional (LGD 45 %) = 62 937 millones locales
```

Paso 5 — traspaso a precios y efecto de segunda vuelta.

```
inflación adicional esperada = 28 % × 0,25 = 7,0 puntos en 12 meses
→ el banco central subirá la tasa
→ mayor costo de fondos, menor demanda de crédito, mayor morosidad de la cartera local
```

Paso 6 — cuadro completo.

Efecto	Signo	Magnitud (millones locales)
Posición cambiaria propia	Positivo	+11 500
Deterioro de cartera en dólares	**Negativo**	**−62 937**
Mayor costo de fondos por alza de tasa	Negativo	Por estimar
Menor demanda de crédito	Negativo	Por estimar
Mayor morosidad de la cartera local	Negativo	Por estimar
Efecto neto conocido	**Negativo**	**−51 437**

```
DECISIONES
1. el descalce contable estaba bien gestionado y NO era el riesgo principal
2. el riesgo material era el crédito en dólares a deudores sin ingresos en dólares
3. política: exigir cobertura cambiaria o ingresos en la misma moneda para prestar en dólares
4. reclasificar y provisionar la cartera afectada
5. incorporar el riesgo cambiario inducido en los modelos de riesgo de crédito
```

Interpreta: el banco medía y gestionaba su descalce propio —y lo hacía bien— y **su pérdida fue cinco veces mayor por un riesgo que no estaba en el libro de tesorería sino en el de crédito**. Ese error de encuadre es uno de los más documentados en crisis cambiarias de economías emergentes.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve el precio del dólar y el banco gestiona su posición y la de sus deudores. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Descalce cambiario	Límite de posición y control diario	11, clase 6
Riesgo cambiario inducido	Política de crédito en moneda extranjera	11, clase 6
Traspaso a precios	Proyección de inflación y de tasa	6, clase 10
Paridad de tasas	Pricing de operaciones en moneda extranjera	10, clase 13
Coberturas	Productos de derivados para clientes	10, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide detectar descalces cambiarios en balances sintéticos y cuantificar el efecto de una devaluación. El efecto sobre el patrimonio es mayor que el que sugiere el tamaño de la deuda.

En `labs/lab-06.md`, sección cambiaria:

1. Calcula el tipo de cambio real y multilateral de tu país en 24 meses.
2. Determina la depreciación esperada implícita a partir del diferencial de tasas.
3. Mide el descalce cambiario de un balance bancario simplificado.
4. Estima el riesgo cambiario inducido de una cartera de créditos en moneda extranjera.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas cambiarias inesperadas. La causa es casi siempre un descalce que no se midió porque el ratio de endeudamiento no lo muestra.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se dice que la depreciación es buena o mala	Depende de la posición	Especifica para quién.
Se confunde depreciación nominal con real	Precios relativos ignorados	Ajusta por inflación relativa.
Se mide la exposición solo con el descalce contable	Riesgo de crédito inducido omitido	Incluye deudores sin ingresos en la moneda.
Se usa la paridad de poder de compra para predecir el corto plazo	Horizonte incorrecto	Solo tiene poder en horizontes largos.
Se mira solo el dólar	Comercio con múltiples socios	Usa el tipo de cambio multilateral.
Se supone traspaso completo a precios	Traspaso parcial	Estímalo empíricamente para tu economía.

❓ Preguntas de comprobación

1. Si el tipo de cambio sube, ¿la moneda local se aprecia o se deprecia?
2. Calcula la depreciación real con una depreciación nominal del 15 %, inflación local 8 % y externa 2 %.
3. ¿Qué es la trinidad imposible y qué combinaciones son viables?
4. ¿Cómo se calcula la depreciación esperada implícita en las tasas?
5. ¿Por qué un banco sin descalce contable puede perder mucho con una depreciación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-13/`:

- el tipo de cambio real y multilateral de 24 meses con su fuente;
- la depreciación esperada implícita calculada del diferencial de tasas;
- el descalce cambiario medido de un balance simplificado;
- la estimación del riesgo cambiario inducido de una cartera con su pérdida esperada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Blanchard, O. (2021). *Macroeconomía* (8.ª ed.). Pearson. Capítulos 17 a 20: economía abierta, tipo de cambio y regímenes.
- Krugman, P., Obstfeld, M. y Melitz, M. (2022). *International Economics: Theory and Policy* (12.ª ed.). Pearson. Capítulos 14 a 19: determinación del tipo de cambio y paridades.
- International Monetary Fund (2023). *Annual Report on Exchange Arrangements and Exchange Restrictions*. FMI. Clasificación de regímenes cambiarios. https://www.imf.org/
- Bank for International Settlements (2022). *Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and OTC derivatives markets*. BIS. Estructura del mercado cambiario.
- Ranciere, R., Tornell, A. y Vamvakidis, A. (2010). "Currency mismatch, systemic risk and growth in emerging Europe". *Economic Policy*. Riesgo cambiario inducido en el crédito.
- Verificación local: descarga la serie de tipo de cambio nominal, real y multilateral publicada por el banco central de tu país y su régimen cambiario declarado ante el FMI.

Clase 14 · Transmisión de tasas a hogares y empresas

🎯 Propósito

Cerrar el circuito entre la política macroeconómica y la vida financiera concreta: qué ocurre entre la decisión de un banco central y la cuota que paga una familia. Esta clase explica por qué la transmisión es incompleta, asimétrica y desigual entre segmentos, y cómo se mide.

La clase 10 explicó cómo se decide la tasa de política. Esta explica qué llega de ella al crédito de un hogar o de una empresa, que es siempre menos y más tarde de lo que se supone. Y añade una asimetría bien documentada: las subidas se trasladan más rápido que las bajadas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** una tasa de colocación en sus componentes.
2. **Medir** el grado de traspaso de la tasa de política a las tasas finales.
3. **Explicar** por qué el traspaso es asimétrico y desigual entre productos.
4. **Identificar** los canales por los que la política afecta a hogares y empresas.
5. **Anticipar** el efecto de un ciclo de tasas sobre distintos segmentos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la medida del traspaso y sus imperfecciones; los cuatro siguientes, los canales y su desigualdad entre deudores. La **asimetría** es el hallazgo que hay que retener: no es una impresión, se mide, y tiene explicaciones de estructura de mercado.

Concepto	Comprensión verificable
`traspaso (pass-through)`	Fracción de un cambio en la tasa de política que llega a la tasa final.
`descomposición de la tasa`	Costo de fondos + prima de riesgo + costo operativo + costo de capital + margen.
`asimetría`	El traspaso al alza es mayor y más rápido que a la baja.
`rigidez`	Lentitud con que una tasa se ajusta a su determinante.
`canal del balance`	El alza de tasas deteriora el patrimonio de los deudores y reduce su acceso al crédito.
`canal del préstamo bancario`	El alza afecta la capacidad de los bancos de fondear y colocar.
`heterogeneidad`	El efecto difiere entre segmentos según su dependencia del crédito.

🧠 Modelo mental

Una tasa de colocación **no es la tasa de política más un margen**: es una suma de cinco componentes, de los cuales la tasa de política afecta solo a uno directamente.

```
tasa de colocación = costo de fondos
                   + prima de riesgo esperada
                   + costo operativo
                   + costo del capital
                   + margen
```

Por eso un alza de 100 puntos base en la política monetaria no produce 100 puntos base en la tasa de un crédito de consumo: puede producir 40, o 180, según cómo se muevan los otros componentes.

📖 Desarrollo

1. Descomposición de una tasa

Ejemplo de un crédito de consumo a 36 meses:

Componente	Puntos porcentuales	Determinado por
Costo de fondos	6,2	Tasa de política, plazo, estructura de fondeo
Prima de riesgo (pérdida esperada)	4,8	Calidad del segmento, ciclo
Costo operativo	3,1	Eficiencia, canal, monto promedio
Costo del capital	2,4	Requerimiento regulatorio, rentabilidad exigida
Margen	2,0	Competencia, poder de mercado
Tasa	**18,5**	

Un alza de 200 puntos base en la tasa de política afecta directamente el costo de fondos. Pero si al mismo tiempo el ciclo deteriora la calidad del segmento, la prima de riesgo también sube:

```
costo de fondos     6,2 → 7,9  (+1,7, traspaso del 85 %)
prima de riesgo     4,8 → 6,1  (+1,3, por el ciclo)
otros                      sin cambio
tasa                18,5 → 21,5  (+3,0)

traspaso aparente = 3,0 / 2,0 = 150 %
```

El traspaso aparente supera el 100 % sin que haya abuso: dos componentes distintos se movieron a la vez. Separarlos es la única forma de evaluar correctamente.

2. Medir el traspaso

El traspaso se estima comparando el movimiento de la tasa de política con el de las tasas de colocación. El procedimiento siguiente lo hace.

```
traspaso = Δ tasa de colocación / Δ tasa de política
```

Valores típicos observados en distintos sistemas:

Producto	Traspaso a 3 meses	Traspaso a 12 meses
Crédito comercial a tasa variable	0,8–1,0	0,9–1,0
Crédito comercial a tasa fija	0,4–0,6	0,7–0,9
Crédito de consumo	0,2–0,4	0,4–0,7
Hipotecario a tasa fija	0,3–0,5	0,6–0,8
Depósitos a plazo	0,5–0,8	0,7–0,9
Depósitos a la vista	0,0–0,2	0,1–0,3

La última fila es la más relevante para el margen bancario: **los depósitos a la vista casi no repactan**, de modo que un alza de tasas aumenta el margen de los bancos con alta proporción de estos depósitos. Ese es el llamado "beneficio del fondeo barato" y es la principal razón por la que el resultado de la banca suele mejorar en la fase inicial de un ciclo alcista.

3. Asimetría

Las subidas y las bajadas no se trasladan igual, y la diferencia se cuantifica. La tabla recoge las magnitudes habituales y sus explicaciones.

```
alza de la tasa de política:  las colocaciones suben rápido, los depósitos suben lento
baja de la tasa de política:  las colocaciones bajan lento, los depósitos bajan rápido
```

En ambos casos el margen bancario se favorece en el corto plazo. Explicaciones documentadas:

Explicación	Mecanismo
Poder de mercado	Estructura concentrada permite retrasar el ajuste favorable al cliente
Costo de menú	Cambiar precios tiene costo administrativo; se hace cuando conviene
Costo de cambio del cliente	El cliente no se mueve rápido ante diferencias pequeñas
Estructura de vencimientos	El fondeo antiguo se repacta gradualmente
Riesgo	En la baja de tasas suele haber más riesgo, lo que sostiene la prima

La regulación de conducta y la portabilidad financiera atacan las tres primeras.

4. Canales sobre hogares y empresas

El efecto llega por varios canales que no operan igual sobre todos los deudores. La tabla los separa.

Canal	Mecanismo	A quién afecta más
Tasa directa	Sube el costo de los créditos nuevos y de los variables	Deudores a tasa variable
Flujo de caja	Sube la cuota de los créditos indexados a tasa variable	Hogares hipotecados a tasa variable
Balance	Caen los precios de activos → menos garantía → menos crédito	Empresas con garantías reales
Préstamo bancario	Los bancos restringen la oferta	Pymes sin acceso al mercado de capitales
Riqueza	Caen bonos y acciones → menor consumo	Hogares con patrimonio financiero
Cambiario	Aprecia la moneda → menor inflación y menor competitividad	Exportadores e importadores

La heterogeneidad importa: **una pyme sin acceso al mercado de capitales sufre el canal del préstamo bancario con toda su fuerza**, mientras una empresa grande puede emitir bonos y sortearlo parcialmente. Por eso el efecto de la política monetaria sobre el empleo se concentra en las empresas pequeñas.

5. Anticipar el efecto de un ciclo

Con el traspaso estimado se puede anticipar qué pasará con una cartera ante un ciclo de tasas. El procedimiento siguiente lo estructura.

Fase del ciclo de tasas	Hogares	Empresas	Banco
Inicio del alza	Cuota variable sube; se posponen compras	Se posponen inversiones	Margen mejora (fondeo barato)
Alza sostenida	Carga financiera sube; morosidad empieza	Cobertura de deuda cae	Margen se comprime al repactarse el fondeo
Peak	Máxima presión sobre deudores	Refinanciamientos difíciles	Morosidad alta, provisiones altas
Inicio de la baja	Alivio con rezago	Alivio con rezago	Margen se comprime; depósitos bajan rápido
Baja sostenida	Reactivación del crédito	Reactivación de inversión	Volumen crece, margen bajo

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Durante 18 meses la tasa de política sube de 3,00 % a 9,00 %. Analiza el efecto por segmento.

```
TASAS OBSERVADAS
                            inicio    +6m     +12m    +18m
tasa de política             3,00 %   5,50 %  8,00 %  9,00 %
comercial tasa variable      6,80 %   9,20 % 11,60 % 12,70 %
consumo 36 meses            17,90 %  19,10 % 21,40 % 23,20 %
hipotecario (real, indexado) 3,90 %   4,30 %  4,80 %  5,10 %
depósito a plazo 90 días     2,40 %   4,10 %  6,30 %  7,20 %
depósito a la vista          0,10 %   0,15 %  0,25 %  0,30 %
```

Paso 1 — traspaso por producto a 18 meses.

```
Δ tasa de política = 6,00 pp

comercial variable   (12,70 − 6,80)/6,00 = 0,98
consumo              (23,20 − 17,90)/6,00 = 0,88
hipotecario real     (5,10 − 3,90)/6,00 = 0,20
depósito a plazo     (7,20 − 2,40)/6,00 = 0,80
depósito a la vista  (0,30 − 0,10)/6,00 = 0,03
```

Paso 2 — el efecto sobre el margen bancario.

```
si el fondeo es 40 % depósitos a la vista, 45 % depósitos a plazo, 15 % deuda emitida:
  Δ costo de fondos = 0,40 × 0,20 + 0,45 × 4,80 + 0,15 × 6,00 = 0,08 + 2,16 + 0,90 = 3,14 pp

si el activo es 50 % comercial variable, 30 % consumo, 20 % hipotecario:
  Δ rendimiento = 0,50 × 5,90 + 0,30 × 5,30 + 0,20 × 1,20 = 2,95 + 1,59 + 0,24 = 4,78 pp

Δ MARGEN = 4,78 − 3,14 = +1,64 pp
```

El margen del banco mejoró 1,64 puntos en un ciclo de alza, principalmente por el fondeo a la vista que casi no repacta.

Paso 3 — el efecto sobre un hogar hipotecado.

```
crédito en unidad indexada, tasa fija real: la cuota en la unidad NO cambia
pero la cuota en moneda local sube con la inflación (Parte 3, clase 9)
si la inflación acumulada de 18 meses fue 11 %:
  dividendo de 520 000 → 577 200 (+11 %)
```

El canal que golpea a este hogar **no es la tasa, es la inflación**. Un hogar con crédito a tasa variable en moneda local habría sufrido el canal de tasa directamente.

Paso 4 — el efecto sobre una pyme.

```
deuda de 180 millones a tasa variable
cuota anual de intereses: 180 × 0,068 = 12,24 millones → 180 × 0,127 = 22,86 millones
aumento: 10,62 millones al año

si su resultado operativo era 34 millones:
  cobertura de intereses  34/12,24 = 2,78 → 34/22,86 = 1,49
```

La cobertura cae de 2,78 a 1,49 veces sin que la empresa cambie nada de su operación. **Un covenant de cobertura mínima de 1,5 se incumple.**

Paso 5 — el efecto sobre una empresa grande.

```
empresa con acceso al mercado de bonos:
  emitió a tasa fija antes del ciclo → su costo NO cambió
  su cobertura se mantiene
```

La misma política monetaria produce efectos completamente distintos según el acceso al financiamiento. Esa es la heterogeneidad que la agregación esconde.

Paso 6 — conclusiones para el banco.

```
1. el margen mejoró, y esa mejora es TRANSITORIA: el fondeo a la vista migrará a plazo
2. la cartera pyme a tasa variable es la más expuesta: revisar covenants y anticipar renegociaciones
3. la cartera hipotecaria indexada sufre por inflación, no por tasa: distinto tratamiento
4. la morosidad de consumo subirá con rezago de 3–6 trimestres
5. el traspaso al depósito a la vista de solo 0,03 es una fuente de riesgo reputacional
   y de conducta si la brecha se hace muy visible
```

Interpreta: la pregunta "¿cómo afecta el alza de tasas?" tiene **cinco respuestas distintas** según el segmento, y la agregada —"el margen mejoró"— oculta que la pyme está al borde de incumplir un covenant y que el hogar hipotecado sufre por un canal distinto del esperado.

🏦 Del cliente al banco

El cliente espera que su tasa baje y el banco reprecia según su propia estructura de fondos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Descomposición de la tasa	Base del pricing basado en riesgo	15, clase 7
Beta de depósitos	Proyección del costo de fondos	10, clase 2
Traspaso asimétrico	Comportamiento del margen en el ciclo	15, clase 3
Canal del préstamo bancario	Efecto diferencial sobre pymes	13, clase 10
Covenants ante alza de tasas	Gestión anticipada de la cartera	13, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide estimar el traspaso sobre series sintéticas y medir la asimetría. El resultado es sistemático y por eso convincente.

En `labs/lab-06.md`, sección de transmisión:

1. Descompón la tasa de un producto real en sus cinco componentes con datos públicos.
2. Calcula el traspaso a 3 y 12 meses de cinco productos de tu mercado.
3. Verifica empíricamente la asimetría comparando un ciclo de alza y uno de baja.
4. Estima el efecto de un ciclo de tasas sobre tres segmentos distintos de deudores.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen expectativas de tasa que no se cumplieron. Las causas son el rezago y la asimetría, no una decisión de la entidad.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se espera traspaso de 100 %	La tasa tiene cinco componentes	Descompón antes de concluir.
Se interpreta un traspaso > 100 % como abuso	Dos componentes se movieron	Separa costo de fondos de prima de riesgo.
Se supone efecto uniforme	Heterogeneidad entre segmentos	Analiza por segmento y por acceso a financiamiento.
Se ignora el beta de depósitos	Costo de fondos mal proyectado	Estímalo con datos históricos.
Se atribuye a la tasa el alza del dividendo indexado	Canal equivocado	En créditos indexados el canal es la inflación.
Se supone que la mejora de margen es permanente	Migración de fondeo	El fondeo a la vista migra a plazo con el tiempo.

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera los cinco componentes de una tasa de colocación.
2. ¿Por qué un traspaso aparente superior al 100 % no implica abuso?
3. ¿Por qué el margen bancario mejora al inicio de un ciclo de alza?
4. ¿Qué canal afecta más a una pyme y por qué difiere del de una empresa grande?
5. ¿Por qué un hogar con crédito indexado sufre por un canal distinto al de tasa?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-14/`:

- la descomposición de la tasa de un producto real con la fuente de cada componente;
- el traspaso calculado de cinco productos a 3 y 12 meses;
- la verificación empírica de la asimetría con dos ciclos;
- el efecto estimado sobre tres segmentos de deudores con sus indicadores.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Mishkin, F. (2022). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (13.ª ed.). Pearson. Capítulo 26: canales de transmisión de la política monetaria.
- Bernanke, B. y Gertler, M. (1995). "Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission". *Journal of Economic Perspectives*, 9(4). Canal del crédito en la transmisión de la política monetaria.
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*, capítulo sobre transmisión y márgenes bancarios. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e.htm
- Drechsler, I., Savov, A. y Schnabl, P. (2017). "The Deposits Channel of Monetary Policy". *Quarterly Journal of Economics*. Poder de mercado en depósitos y traspaso.
- European Central Bank (2021). *Monetary policy pass-through to bank lending rates*. Economic Bulletin. Metodología de medición del traspaso.
- Verificación local: descarga las series de tasas por producto publicadas por el supervisor bancario de tu país y la tasa de política del banco central, con la misma periodicidad.

Clase 15 · Proyecto: informe macrofinanciero

🎯 Propósito

Producir el documento que un comité de riesgo o un directorio recibe cada trimestre: un diagnóstico del entorno macroeconómico con implicancias concretas para el negocio bancario. Es el entregable que integra las catorce clases de la parte y el formato que se usa en la práctica profesional.

Esta clase cierra la parte reuniendo las catorce anteriores en el documento que un comité lee de verdad. No introduce teoría nueva: introduce la exigencia de que cada afirmación macro se traduzca en una implicancia cuantificada para la entidad, porque un informe que describe el entorno sin decir qué hacer no se usa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Estructurar** un informe macrofinanciero con sus siete secciones.
2. **Seleccionar** los indicadores relevantes y documentar sus fuentes.
3. **Construir** escenarios con probabilidades y supuestos explícitos.
4. **Traducir** el diagnóstico macro en implicancias cuantificadas para un banco.
5. **Defender** el informe ante preguntas críticas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura del informe y los dos últimos, lo que lo hace defendible. La **implicancia cuantificada** es lo que separa un informe útil de un resumen de prensa: no basta con decir que las tasas subirán, hay que decir cuánto cuesta eso a esta cartera.

Concepto	Comprensión verificable
`informe macrofinanciero`	Documento periódico que conecta el entorno económico con el negocio financiero.
`escenario`	Trayectoria coherente de variables con supuestos explícitos y una probabilidad asignada.
`implicancia cuantificada`	Efecto del escenario sobre una variable del negocio, con número y horizonte.
`indicador de seguimiento`	Variable que confirmará o refutará el escenario, con umbral definido.
`riesgo del informe`	Supuesto cuya falla invalidaría el diagnóstico.
`trazabilidad`	Cada cifra con su fuente y fecha de consulta.

🧠 Modelo mental

Un informe macrofinanciero se juzga por **una sola cosa**:

```
¿permite tomar una decisión distinta de la que se habría tomado sin él?
```

Un informe que describe el entorno sin traducirlo a implicancias es un resumen de prensa. La sección que lo convierte en herramienta de gestión es la de **implicancias cuantificadas**.

📖 Desarrollo

1. Estructura del informe

El informe tiene una estructura corta y fija que facilita compararlo con el del trimestre anterior. La tabla la recoge.

#	Sección	Extensión	Contenido
1	Resumen ejecutivo	1 página	Diagnóstico, escenario base y las tres decisiones que propone
2	Entorno internacional	1 página	Crecimiento global, tasas externas, materias primas, riesgos
3	Actividad y empleo	1–2 páginas	PIB, brecha, empleo, indicadores adelantados
4	Inflación y política monetaria	1–2 páginas	IPC, subyacente, expectativas, trayectoria de tasa
5	Condiciones financieras	1–2 páginas	Tasas, crédito, tipo de cambio, mercados
6	Escenarios	1–2 páginas	Base, adverso y favorable, con probabilidades
7	Implicancias para el banco	2–3 páginas	Efecto cuantificado por línea de negocio y decisiones propuestas

El orden importa: **el lector debe poder leer solo la sección 1 y tomar las decisiones**. Las demás secciones sustentan.

2. Selección de indicadores

Máximo veinte indicadores, cada uno con propósito declarado:

Bloque	Indicadores	Frecuencia
Actividad	PIB, brecha del producto, producción industrial, ventas minoristas	Trimestral/mensual
Empleo	Ocupación, desempleo, informalidad, salario real	Mensual/trimestral
Precios	IPC total, subyacente, expectativas a 1 y 2 años	Mensual
Política monetaria	Tasa de política, tasas de mercado, curva de tasas	Diaria/mensual
Crédito	Colocaciones por tipo, morosidad, condiciones de originación	Mensual
Externo	Tipo de cambio nominal y real, términos de intercambio, prima soberana	Diaria/mensual
Adelantados	Expectativas empresariales, permisos, pendiente de la curva	Mensual

Cada indicador debe llevar:

```
· valor actual y de referencia (hace 3, 6 y 12 meses)
· fuente institucional y fecha de publicación
· fecha de consulta
· umbral que activaría una revisión del escenario
```

3. Construcción de escenarios

Los escenarios no son adivinanzas: se construyen con supuestos declarados y con probabilidades asignadas. El procedimiento siguiente los estructura.

```
ESCENARIO BASE (probabilidad 55–65 %)
  supuestos: trayectoria de la tasa, inflación, crecimiento, tipo de cambio
  narrativa: qué tiene que ocurrir para que se cumpla

ESCENARIO ADVERSO (probabilidad 20–30 %)
  gatillo: qué evento lo desencadena
  trayectoria: cómo se mueven las variables
  severidad: cuánto peor que el base

ESCENARIO FAVORABLE (probabilidad 10–20 %)
  gatillo y trayectoria
```

Ejemplo de tabla de escenarios:

Variable (12 meses)	Adverso (25 %)	Base (60 %)	Favorable (15 %)
PIB (var. %)	−1,2 %	+1,8 %	+3,1 %
Inflación (dic-dic)	8,4 %	4,6 %	3,4 %
Tasa de política (fin de periodo)	10,50 %	7,25 %	5,75 %
Desempleo	10,8 %	8,9 %	7,9 %
Tipo de cambio	1 180	960	890

Regla de calidad: **los escenarios deben ser internamente coherentes**. Un escenario con caída del PIB y baja de la inflación y baja de la tasa y apreciación de la moneda mezcla elementos que no ocurren juntos.

4. Implicancias cuantificadas

Esta es la sección que distingue el informe:

Línea	Variable macro relevante	Efecto base	Efecto adverso
Colocaciones consumo	Ocupación, tasa	+2,1 %	−6,4 %
Colocaciones comerciales	Inversión, tasa	+1,4 %	−8,9 %
Colocaciones hipotecarias	Tasa real, empleo	−0,8 %	−11,2 %
Morosidad consumo	Desempleo (rezago 4t)	3,1 %	4,8 %
Morosidad comercial	PIB (rezago 5t)	2,4 %	4,1 %
Margen financiero	Tasa, beta de depósitos	+0,9 pp	+0,3 pp
Provisiones	Morosidad proyectada	+12 %	+48 %
Valor cartera de bonos	Tasas largas	−1,4 %	−4,8 %
Cartera en moneda extranjera	Tipo de cambio	Sin efecto	−3,2 % de deterioro

Y las decisiones que se derivan:

```
DECISIONES PROPUESTAS
1. mantener la política de originación actual en consumo y endurecerla en comercial pyme
2. reducir la duración de la cartera de bonos de 4,2 a 3,0 años
3. aumentar la provisión voluntaria en 8 000 millones como colchón para el escenario adverso
4. exigir cobertura cambiaria a los deudores en moneda extranjera sin ingresos en esa moneda
5. preparar un plan de contingencia de liquidez para el escenario adverso
```

5. Riesgos del informe e indicadores de seguimiento

Todo informe puede equivocarse, y decir de antemano qué lo invalidaría es lo que le da credibilidad. La tabla recoge esos riesgos con el indicador que los vigila.

```
RIESGOS DEL DIAGNÓSTICO
  R1  la inflación resulta más persistente de lo supuesto → la tasa sube más y por más tiempo
  R2  el empleo se deteriora más rápido que el PIB → la morosidad se adelanta
  R3  un shock externo cambia el tipo de cambio fuera del rango de los escenarios

INDICADORES DE SEGUIMIENTO Y UMBRALES
  · inflación subyacente 12m > 6,0 %          → revisar el escenario de tasa
  · ocupación cae más de 0,5 pp en un trimestre → adelantar el escenario de morosidad
  · tipo de cambio supera 1 100                → activar la revisión de cartera en dólares
  · morosidad de tarjetas > 4,0 %              → indicador adelantado del resto de la cartera
  · pendiente de la curva se invierte más de 0,5 pp → revisar el escenario de actividad
```

Sin umbrales, la sección de riesgos es decorativa. Con umbrales, define **cuándo el informe se revisa antes de su periodicidad normal**.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye un informe completo desde los datos hasta las implicancias cuantificadas. Conviene fijarse en el paso de la afirmación macro a la cifra de cartera: es donde se pierde la mayoría de los informes.

Situación de defensa. Presentas el informe y el comité formula tres preguntas.

Pregunta 1: "Asignas 25 % de probabilidad al escenario adverso. ¿De dónde sale ese número?"

Respuesta defendible:

```
"No es una estimación estadística: es un juicio estructurado sobre tres condiciones.
 El escenario adverso requiere que (a) la inflación subyacente no ceda en dos trimestres,
 (b) el tipo de cambio supere 1 100, y (c) el empleo caiga más de 0,5 pp por trimestre.
 Hoy se cumple una de las tres condiciones. Históricamente, cuando se ha cumplido una
 condición de este conjunto, las tres se cumplieron en aproximadamente uno de cada cuatro
 episodios. De ahí el 25 %. El número importa menos que las tres condiciones: son ellas
 las que estamos siguiendo con umbrales explícitos."
```

Pregunta 2: "Propones aumentar provisiones voluntarias en 8 000 millones. Eso reduce el resultado del trimestre. ¿Por qué ahora?"

```
"Porque el costo de constituirlas ahora es menor que el de constituirlas después.
 En el escenario adverso, las provisiones necesarias serían 38 000 millones adicionales,
 concentradas en dos trimestres. Constituir 8 000 hoy reduce esa concentración a 30 000
 repartidos en cuatro trimestres. Si el escenario adverso no ocurre, las provisiones
 voluntarias se liberan. El costo de equivocarse en esta dirección es un resultado
 trimestral menor; el de equivocarse en la contraria es un shock de resultado en el
 peor momento del ciclo, cuando el capital también está bajo presión."
```

Pregunta 3: "El informe anterior proyectaba inflación de 4,1 % y resultó 5,3 %. ¿Por qué debería creerte ahora?"

```
"No debería creer el número: debería usar el rango y los umbrales.
 El error de 1,2 puntos provino de subestimar el traspaso cambiario, que supusimos
 en 0,18 y resultó cercano a 0,27. Hemos corregido ese parámetro y lo hemos hecho
 explícito en los supuestos, con su sensibilidad: cada 0,05 de traspaso adicional
 son 0,4 puntos de inflación. El valor del informe no está en acertar el punto central,
 sino en que las decisiones propuestas sean robustas en el rango de escenarios.
 Las cinco decisiones de este informe son las mismas en el escenario base y en el adverso,
 salvo la magnitud de la provisión voluntaria."
```

Lo que estas tres respuestas enseñan: un informe macrofinanciero se defiende **explicitando el método, cuantificando la asimetría del error y demostrando que las decisiones son robustas**. La credibilidad no viene de acertar, sino de que los errores estén acotados y documentados.

🏦 Del cliente al banco

El analista describe el entorno y el comité pregunta qué hacer con la cartera. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Sección del informe	Uso institucional	Parte
Escenarios	Insumo de las pruebas de estrés	11, clase 13
Implicancias de morosidad	Modelo de provisiones	9, clase 14
Trayectoria de tasas	Gestión de riesgo de tasa y pricing	11, clase 5
Indicadores de seguimiento	Sistema de alerta temprana	11, clase 12
Decisiones propuestas	Comité de activos y pasivos y comité de riesgo	15, clase 12

🧪 Práctica

Este proyecto es la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Construye el tablero de veinte indicadores con fuentes y fechas.
2. Redacta las siete secciones del informe.
3. Elabora los tres escenarios con supuestos, probabilidades y coherencia interna verificada.
4. Cuantifica las implicancias por línea y prepara la defensa de las tres preguntas del ejemplo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen cuando el informe se presenta. Casi todos se evitan cuantificando la implicancia y declarando qué invalidaría el escenario.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El informe describe pero no orienta	Falta la sección de implicancias	Traduce cada diagnóstico a un número del negocio.
Los escenarios no son coherentes	Variables movidas de forma independiente	Verifica la coherencia interna de cada escenario.
Las cifras no tienen fuente	Trazabilidad ausente	Cada dato con fuente y fecha de consulta.
Los riesgos no tienen umbral	Sección decorativa	Define umbrales que activan la revisión.
Se presentan veinte decisiones	Exceso	Máximo cinco decisiones, priorizadas.
Se defiende el punto central	Foco equivocado	Defiende la robustez de las decisiones en el rango.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la pregunta que juzga la calidad de un informe macrofinanciero?
2. ¿Qué debe acompañar a cada indicador del tablero?
3. ¿Qué significa que un escenario sea internamente coherente?
4. ¿Por qué los riesgos del informe deben llevar umbrales?
5. ¿Cómo se defiende un informe cuya proyección anterior falló?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-06/clase-15/`:

- el tablero de veinte indicadores con fuentes, fechas y umbrales;
- el informe completo con las siete secciones;
- los tres escenarios con probabilidades y coherencia verificada;
- las implicancias cuantificadas por línea, las cinco decisiones propuestas y tus notas de defensa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- International Monetary Fund (2024). *Global Financial Stability Report* y *World Economic Outlook*. FMI. Estructura de referencia de informes macrofinancieros. https://www.imf.org/
- Bank for International Settlements (2024). *Annual Economic Report*. BIS. Integración de análisis macro y financiero. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2024e.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Stress testing principles*. BIS. Construcción de escenarios coherentes. https://www.bis.org/bcbs/publ/d450.htm
- Financial Stability Board (2023). *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation*. Metodología de seguimiento de condiciones financieras. https://www.fsb.org/2023/12/global-monitoring-report-on-non-bank-financial-intermediation-2023/
- Tetlock, P. y Gardner, D. (2015). *Superforecasting: The Art and Science of Prediction*. Crown. Asignación de probabilidades y evaluación de pronósticos.
- Verificación local: usa el informe de política monetaria y el informe de estabilidad financiera de tu banco central como referencia de estructura y de fuentes oficiales.

Parte 7: Matemática financiera avanzada

La Parte 1 usó una sola tasa por periodo y funcionó porque todos los ejemplos estaban alineados. Esta parte levanta ese supuesto y trata el caso real: tasas con frecuencias distintas, flujos que no coinciden con los periodos y decisiones de inversión donde lo difícil no es el cálculo sino decidir qué entra en él.

Es la parte que más se usa después. Las herramientas de aquí aparecen en la valoración de la Parte 8, en el análisis de proyectos de la 13 y en la medición de riesgo de tasa de la 11, y por eso conviene hacerla despacio.

El eje es que **una cifra financiera vale lo que valen sus supuestos**. De ahí que la parte dedique tres clases enteras —sensibilidad, escenarios y modelamiento— a medir de qué depende el resultado y a construirlo para que otro lo pueda auditar.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
1	Interés, valor presente, cuotas y amortización
6	Tasas de mercado y expectativas

Qué se aprende

1. **Convertir** entre tasas de cualquier periodicidad sin caer en la proporcionalidad, que solo vale en interés simple.
2. **Valorar** anualidades vencidas, anticipadas, diferidas y perpetuas, y reconocer cuál corresponde leyendo un contrato.
3. **Decidir** sobre un proyecto con el flujo incremental correcto y una tasa justificada por escrito.
4. **Medir** la sensibilidad de una valoración a un cambio de tasas con duración y convexidad.
5. **Construir** un modelo con capas separadas, controles automáticos y casos de prueba.

Cómo se encadenan las 15 clases

Las quince clases van de la tasa al modelo, en cuatro bloques.

Las **clases 1 a 3** resuelven el problema de las tasas: nominal frente a efectiva, equivalencia entre periodicidades y qué hacer cuando la tasa y el flujo no están alineados. Es donde vive el error silencioso de toda la parte.

Las **clases 4 a 7** valoran series de flujos, de la anualidad simple a la perpetuidad que sostiene el valor terminal de cualquier valoración de empresa.

Las **clases 8 a 10** deciden sobre proyectos. El valor actual neto es aritmética conocida; lo nuevo es el criterio de qué flujos entran, y la clase 9 delimita los tres problemas de la tasa interna de retorno que hacen que ordene mal.

Las **clases 11 a 14** miden lo que puede salir distinto: sensibilidad al cambio de tasas, a los supuestos, y a varios supuestos correlacionados a la vez. La 14 decide con qué herramienta se construye para que sea auditable. La **clase 15** reúne todo en un motor que produce un informe defendible ante un comité.

Secuencia

1. Tasas nominales y efectivas
2. Tasas equivalentes
3. Conversión de periodicidades
4. Anualidades vencidas
5. Anualidades anticipadas
6. Perpetuidades
7. Sistemas de amortización
8. Valor actual neto
9. Tasa interna de retorno
10. Payback y rentabilidad
11. Duración y convexidad
12. Sensibilidad
13. Escenarios y simulación
14. Modelamiento con Excel y Python
15. Proyecto: motor de valoración

Cómo se trabaja

Son **15 clases de 90 minutos** —22,5 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- Las conversiones de tasas con la verificación por un segundo camino.
- Los cuatro despejes de la anualidad resueltos y cerrados sobre sí mismos.
- El flujo incremental de un proyecto con sus exclusiones justificadas.
- El motor de valoración con sus casos de validación y sus límites declarados.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Clase 01 · Tasas nominales y efectivas

🎯 Propósito

Eliminar de forma definitiva la confusión más costosa de las finanzas: una tasa nominal no es una tasa. Es una convención de cotización que solo adquiere significado al declarar su frecuencia de capitalización. Esta clase entrega el aparato completo de conversión y el criterio para comparar cualquier par de tasas.

La Parte 1 usó una sola tasa por periodo y funcionó porque todos los ejemplos estaban alineados. Esta parte levanta ese supuesto, y empieza por donde se rompe: una tasa publicada no dice cuánto se paga si no se sabe con qué frecuencia capitaliza. Dos ofertas con la misma cifra pueden costar distinto, y la diferencia es exactamente esta clase.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** tasa nominal, periódica y efectiva con precisión.
2. **Convertir** entre las tres en cualquier dirección.
3. **Calcular** la tasa efectiva anual de cualquier cotización.
4. **Aplicar** la capitalización continua y saber cuándo importa.
5. **Comparar** ofertas de cotización distinta sobre una base única.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la misma tasa expresada de formas distintas; los dos últimos son el caso límite y la relación general. La **tasa efectiva anual** es la única comparable entre ofertas, y por eso la regulación de casi todos los países obliga a publicarla.

Concepto	Comprensión verificable
`tasa nominal (j)`	Cotización anual que **debe** acompañarse de su frecuencia de capitalización. Sola, no significa nada.
`frecuencia (m)`	Número de capitalizaciones por año.
`tasa periódica (i)`	`j/m`. Es la que efectivamente se aplica en cada periodo.
`tasa efectiva anual (TEA)`	`(1 + j/m)^m − 1`. Rendimiento real de un año, comparable siempre.
`capitalización continua`	Límite cuando `m → ∞`: `TEA = e^j − 1`.
`tasa equivalente`	Tasa de otra periodicidad que produce el mismo resultado en el mismo plazo.

🧠 Modelo mental

Piensa en la tasa nominal como un **precio sin unidad**:

```
"12 % anual"                      → incompleto, no se puede operar
"12 % anual capitalizable mensual" → completo: i = 1 % mensual, TEA = 12,683 %
"12 % efectivo anual"              → completo: TEA = 12 %
```

Toda cotización financiera profesional declara la frecuencia. Cuando no lo hace, la primera pregunta —antes de cualquier cálculo— es cuál es.

📖 Desarrollo

1. Las tres tasas y su relación

Nominal, periódica y efectiva no son tres conceptos sino tres formas de escribir lo mismo, y pasar de una a otra es mecánico. El esquema siguiente recoge las tres relaciones.

```
tasa periódica     i = j / m
tasa efectiva      TEA = (1 + i)^m − 1 = (1 + j/m)^m − 1
tasa nominal       j = m × [(1 + TEA)^(1/m) − 1]
```

Con `j = 18 %` y distintas frecuencias:

Capitalización	m	i periódica	TEA
Anual	1	18,0000 %	18,0000 %
Semestral	2	9,0000 %	18,8100 %
Trimestral	4	4,5000 %	19,2519 %
Mensual	12	1,5000 %	19,5618 %
Quincenal	24	0,7500 %	19,6412 %
Diaria	365	0,0493 %	19,7164 %
Continua	∞	—	19,7217 %

Dos observaciones que hay que poder explicar:

```
· la TEA siempre es ≥ que la nominal, y son iguales solo si m = 1
· la TEA CONVERGE: entre diaria y continua hay 0,0053 puntos
```

La convergencia explica por qué en la práctica casi nadie usa capitalización continua salvo en modelos teóricos y en instrumentos de mercados profesionales.

2. Capitalización continua

Si la frecuencia de capitalización crece sin límite, la tasa efectiva converge a un valor concreto. El resultado tiene uso práctico en valoración de derivados y conviene conocerlo.

```
TEA = e^j − 1
j = ln(1 + TEA)
```

Las dos conversiones son inversas entre sí, y comprobarlo con una cifra concreta ayuda a no confundir la tasa continua con la efectiva.

```
j = 18 % continua → TEA = e^0,18 − 1 = 0,197217 → 19,7217 %
TEA = 19,7217 % → j continua = ln(1,197217) = 0,18 = 18 %
```

La ventaja de la capitalización continua es algebraica: las tasas continuas **se suman**, mientras las efectivas se multiplican.

```
efectivas:  (1 + 0,08)(1 + 0,05) − 1 = 13,40 %
continuas:  8 % + 5 % = 13 % continua → equivale a 13,88 % efectiva
```

Por eso los modelos de valoración de derivados y las medidas de rendimiento en finanzas cuantitativas usan tasas continuas: simplifican la aritmética.

3. Comparar ofertas

Cuatro ofertas de depósito a un año:

```
A  8,40 % nominal capitalizable mensual
B  8,60 % nominal capitalizable trimestral
C  8,75 % efectivo anual
D  8,35 % nominal continua
```

Llevadas todas a la misma base, las cuatro ofertas se pueden ordenar, y el orden no coincide con el de las tasas anunciadas.

```
A  TEA = (1 + 0,084/12)^12 − 1 = (1,007)^12 − 1 = 8,7311 %
B  TEA = (1 + 0,086/4)^4 − 1 = (1,0215)^4 − 1 = 8,8836 %
C  TEA = 8,7500 %
D  TEA = e^0,0835 − 1 = 8,7085 %
```

Oferta	Cotización	TEA	Orden
B	8,60 % trimestral	8,8836 %	1
C	8,75 % efectivo	8,7500 %	2
A	8,40 % mensual	8,7311 %	3
D	8,35 % continua	8,7085 %	4

La oferta con la cotización más alta (C, 8,75 %) no es la mejor, y la más baja (D, 8,35 %) no es la peor. Sin convertir a TEA, el orden es aleatorio.

4. El error de dividir una tasa efectiva

Dividir una tasa efectiva anual entre doce para obtener la mensual es el error más frecuente de esta parte, y produce una diferencia que crece con la tasa. El contraste siguiente lo cuantifica.

```
✗ tasa mensual de una TEA de 24 % = 24/12 = 2 %
✓ tasa mensual de una TEA de 24 % = (1,24)^(1/12) − 1 = 1,8088 %
```

Verificación:

```
(1,02)^12 − 1 = 26,824 %   ← no es 24 %
(1,018088)^12 − 1 = 24,000 % ✔
```

Dividir solo es correcto para tasas **nominales**, porque es su definición. Para efectivas hay que usar la raíz. Este error, aplicado a un crédito, produce una cuota un 3 % más alta de lo que corresponde.

5. Convención de días

Cuando el plazo no es un número entero de periodos:

```
TEA con base 365:  i_días = (1 + TEA)^(días/365) − 1
TEA con base 360:  i_días = (1 + TEA)^(días/360) − 1
```

Sobre un mismo plazo, las dos bases producen intereses distintos, y la diferencia se vuelve visible al aplicarla a un capital relevante.

```
TEA 12 %, plazo 47 días
  base 365: (1,12)^(47/365) − 1 = 1,4633 %
  base 360: (1,12)^(47/360) − 1 = 1,4835 %
  diferencia sobre 10 000 000: 20 200
```

La base debe declararse en el contrato. La Parte 1, clase 5, mostró el mismo problema con interés simple; aquí reaparece con capitalización.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara dos ofertas con la misma tasa nominal y distinta frecuencia. Conviene llegar hasta la efectiva anual antes de opinar: hasta ese punto las dos ofertas parecen idénticas.

Situación. Un tesorero compara cuatro alternativas de inversión de excedentes por 500 millones a 90 días, y cuatro alternativas de financiamiento a 180 días.

```
INVERSIÓN (90 días)
  I1  4,80 % nominal capitalizable mensual
  I2  1,22 % efectivo trimestral
  I3  4,95 % efectivo anual
  I4  4,75 % nominal continua

FINANCIAMIENTO (180 días)
  F1  9,60 % nominal capitalizable mensual + comisión 0,20 % sobre el monto
  F2  4,85 % efectivo semestral
  F3  9,90 % efectivo anual
  F4  0,79 % efectivo mensual
```

Paso 1 — lleva todas las inversiones a TEA.

```
I1  (1 + 0,048/12)^12 − 1 = (1,004)^12 − 1 = 4,9070 %
I2  (1,0122)^4 − 1 = 4,9698 %
I3  4,9500 %
I4  e^0,0475 − 1 = 4,8646 %
```

Paso 2 — ordena y calcula el resultado a 90 días.

Alternativa	TEA	Rendimiento 90 días	Monto final
I2	4,9698 %	1,2200 %	506 100 000
I3	4,9500 %	1,2152 %	506 076 000
I1	4,9070 %	1,2049 %	506 025 000
I4	4,8646 %	1,1947 %	505 974 000

```
diferencia entre la mejor y la peor: 126 000 sobre 500 millones en 90 días
```

Paso 3 — lleva todos los financiamientos a TEA.

```
F1  (1 + 0,096/12)^12 − 1 = (1,008)^12 − 1 = 10,0339 %
    más comisión: se calcula sobre el flujo real (paso 4)
F2  (1,0485)^2 − 1 = 9,9352 %
F3  9,9000 %
F4  (1,0079)^12 − 1 = 9,9033 %
```

Paso 4 — incorpora la comisión de F1 correctamente.

```
monto solicitado 500 000 000, comisión 0,20 % = 1 000 000
monto recibido 499 000 000
pago a 180 días = 500 000 000 × (1,100339)^(180/365) = 523 950 000

tasa efectiva sobre lo recibido:
  (523 950 000 / 499 000 000)^(365/180) − 1 = 10,4640 %
```

La comisión de 0,20 % aumentó la TEA en 0,43 puntos, más del doble de la comisión nominal, porque se paga en un plazo de medio año.

Paso 5 — ordena el financiamiento.

Alternativa	TEA efectiva	Costo a 180 días
F3	9,9000 %	23 850 000
F4	9,9033 %	23 858 000
F2	9,9352 %	23 934 000
F1	10,4640 %	24 950 000

Paso 6 — la decisión y lo que enseña.

```
invertir en I2 y financiarse con F3
diferencia total frente a la peor combinación: 126 000 + 1 100 000 = 1 226 000

y el hallazgo cualitativo: F1 tenía la SEGUNDA cotización más baja en apariencia
(9,60 % nominal) y resultó la MÁS CARA al incorporar comisión y frecuencia
```

Interpreta: ocho cotizaciones expresadas de siete formas distintas, y el orden correcto solo aparece tras llevarlas todas a una base común. Ese paso —tres minutos de cálculo— es la diferencia entre una decisión de tesorería informada y una aleatoria.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una tasa publicada y el banco calcula su rendimiento efectivo. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué la frecuencia de capitalización es una cláusula y no un detalle.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
TEA	Base de comparación normativa (CAE)	3, clase 13
Tasa periódica	Cálculo de cuotas y devengo	1, clase 11
Capitalización continua	Valoración de derivados	8, clase 7
Base de días	Cláusula contractual con efecto material	1, clase 5
Comisión sobre el flujo	Diferencia entre tasa cotizada y costo efectivo	3, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide convertir entre las tres formas y comparar ofertas que solo difieren en frecuencia. El resultado es que la oferta con menor tasa nominal puede ser la más cara.

En `labs/lab-01.md`:

1. Convierte diez cotizaciones distintas a TEA y ordénalas.
2. Demuestra numéricamente por qué dividir una TEA por 12 es incorrecto.
3. Calcula la TEA de un financiamiento con comisión sobre el flujo recibido.
4. Compara base 360 y 365 en cinco plazos y tabula la diferencia.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber operado con una tasa sin saber a qué periodo corresponde.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compara por la cotización	Frecuencias distintas	Convierte todo a TEA.
Se divide una TEA por 12	Confusión nominal/efectiva	Usa `(1+TEA)^(1/12) - 1`.
Se ignora la comisión al comparar	Costo efectivo mal medido	Calcula sobre el flujo realmente recibido.
Se usa base 365 en un contrato de base 360	Convención no verificada	Declara y verifica la base.
Se usa capitalización continua sin necesidad	Complejidad innecesaria	Converge con la diaria; úsala solo si el modelo lo requiere.
Una tasa nominal se usa sin su frecuencia	Cotización incompleta	Exige la frecuencia antes de operar.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué una tasa nominal sin frecuencia no significa nada?
2. Convierte 15 % nominal capitalizable trimestral a TEA y a tasa mensual efectiva.
3. Demuestra que dividir una TEA de 30 % por 12 produce un error material.
4. ¿Cuánto suma una comisión del 0,3 % a la TEA de un crédito a 90 días?
5. ¿Por qué las tasas continuas se suman y las efectivas se multiplican?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-01/`:

- la tabla de diez cotizaciones convertidas a TEA y ordenadas;
- la demostración numérica del error de dividir una tasa efectiva;
- el cálculo de TEA de un financiamiento con comisión;
- la comparación de bases 360 y 365 en cinco plazos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 1: tasas nominales, efectivas y fuerza de interés.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 1: equivalencia de tasas y convenciones.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: tasa efectiva anual.
- Hull, J. (2021). *Options, Futures, and Other Derivatives* (11.ª ed.). Pearson. Capítulo 4: capitalización continua y su uso.
- International Capital Market Association. *ICMA Rule Book*: convenciones de conteo de días. https://www.icmagroup.org/
- Verificación local: revisa cómo exige tu regulador expresar las tasas en la información al cliente y qué base de días aplica por tipo de operación.

Clase 02 · Tasas equivalentes

🎯 Propósito

Construir el puente entre cualquier par de tasas de periodicidades distintas, que es la operación que permite comparar, calzar y estructurar. Un tesorero que capta a 30 días y coloca a 180 necesita saber exactamente qué tasa a 30 días equivale a una a 180, y esta clase entrega ese aparato.

La clase anterior convirtió entre nominal y efectiva. Esta generaliza esa conversión a cualquier par de periodicidades, y añade lo que hace falta para trabajar con curvas: la tasa implícita entre dos plazos, que es la que el mercado está descontando aunque nadie la publique.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** la tasa equivalente entre dos periodicidades cualesquiera.
2. **Distinguir** tasas equivalentes de tasas proporcionales.
3. **Construir** e interpretar tasas forward implícitas.
4. **Aplicar** la equivalencia al calce de plazos de una tesorería.
5. **Detectar** arbitrajes aparentes que desaparecen al usar tasas equivalentes.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la equivalencia y su cálculo; los tres siguientes, lo que se deduce de una curva. La distinción entre **tasas equivalentes y proporcionales** es la que hay que fijar: las proporcionales se obtienen dividiendo y son incorrectas salvo en interés simple.

Concepto	Comprensión verificable
`tasas equivalentes`	Producen el mismo monto final en el mismo plazo, con distinta periodicidad.
`tasas proporcionales`	Se obtienen dividiendo o multiplicando linealmente. Solo válidas para tasas nominales.
`fórmula de equivalencia`	`(1 + i₁)^n₁ = (1 + i₂)^n₂` para el mismo plazo.
`tasa forward implícita`	Tasa futura que hace indiferente invertir a plazo largo o encadenar plazos cortos.
`curva de rendimiento`	Conjunto de tasas por plazo. Su forma contiene las tasas forward.
`arbitraje`	Ganancia sin riesgo por inconsistencia de precios. En equilibrio no debería existir.

🧠 Modelo mental

Dos tasas son equivalentes si **llevan el mismo capital al mismo monto en el mismo tiempo**:

```
1 000 000 al 1,5 % mensual durante 12 meses  → 1 195 618
1 000 000 al 19,5618 % anual durante 1 año   → 1 195 618
→ equivalentes
```

Y son **proporcionales** si una se obtiene de la otra dividiendo: `18 % / 12 = 1,5 %`. Proporcional y equivalente coinciden solo en interés simple; con capitalización, nunca.

📖 Desarrollo

1. La fórmula general

Una sola fórmula convierte entre dos periodicidades cualesquiera, y de ella salen todos los casos particulares de la clase anterior.

```
(1 + i₁)^m₁ = (1 + i₂)^m₂

donde m₁ y m₂ son el número de periodos por año de cada tasa
```

Despejando:

```
i₂ = (1 + i₁)^(m₁/m₂) − 1
```

Ejemplos:

```
de mensual a anual:      i_a = (1 + i_m)^12 − 1
de anual a mensual:      i_m = (1 + i_a)^(1/12) − 1
de trimestral a semestral: i_s = (1 + i_t)^2 − 1
de 45 días a 90 días:    i_90 = (1 + i_45)^2 − 1
de 30 días a 47 días:    i_47 = (1 + i_30)^(47/30) − 1
```

2. Tabla de equivalencias

Para una TEA de 15 %:

Periodicidad	Periodos/año	Tasa equivalente
Anual	1	15,000000 %
Semestral	2	7,238053 %
Cuatrimestral	3	4,768955 %
Trimestral	4	3,555810 %
Bimestral	6	2,356176 %
Mensual	12	1,171492 %
Quincenal	24	0,582669 %
Diaria (365)	365	0,038300 %

Verificación de una fila:

```
(1,01171492)^12 − 1 = 0,150000 ✔
```

Compárese con las proporcionales de una nominal del 15 %:

Periodicidad	Proporcional	Equivalente	Diferencia
Mensual	1,250000 %	1,171492 %	0,078508 pp
Trimestral	3,750000 %	3,555810 %	0,194190 pp

Sobre un crédito de 100 millones a 36 meses, usar 1,25 % en lugar de 1,171492 % aumenta la cuota en aproximadamente 130 000 mensuales.

3. Tasas forward implícitas

Si conoces las tasas a dos plazos, la tasa forward es la que hace indiferente ambas estrategias:

```
(1 + i_largo)^n_largo = (1 + i_corto)^n_corto × (1 + f)^(n_largo − n_corto)
```

Con dos tasas observadas en la curva, la igualdad se despeja para obtener la tasa que el mercado espera para el tramo intermedio.

```
tasa a 1 año  = 6,0 %
tasa a 2 años = 6,8 %

(1,068)^2 = (1,06)^1 × (1 + f)^1
1,140624 = 1,06 × (1 + f)
f = 1,140624/1,06 − 1 = 7,6060 %
```

Lectura: **el mercado espera que la tasa a un año, dentro de un año, sea 7,606 %**. No es una predicción con certeza: es la tasa que hace equivalentes las dos estrategias hoy.

Uso práctico: si tu expectativa de la tasa a un año dentro de un año es menor que 7,606 %, conviene invertir a dos años; si es mayor, conviene invertir a un año y reinvertir.

4. Aplicación al calce de plazos

Un banco capta a 90 días al 5,2 % efectivo anual y quiere colocar a 360 días. Necesita saber a qué tasa debe colocar para no perder si las tasas de captación suben.

```
estrategia: captar 4 veces a 90 días
si la tasa se mantiene: costo anual = 5,2 %
si la tasa sube 1 punto en cada renovación:
  periodo 1: 5,2 % · periodo 2: 6,2 % · periodo 3: 7,2 % · periodo 4: 8,2 %
  costo efectivo anual = [(1,052)^0,25 × (1,062)^0,25 × (1,072)^0,25 × (1,082)^0,25] − 1
                       = 6,6903 %
```

De ese escenario se deduce el rendimiento mínimo que debe exigirse a la colocación larga para que la estrategia no pierda dinero.

```
la colocación a 360 días debe rendir al menos 6,69 % + margen
para cubrir el escenario de alza
```

Este cálculo es la base de la gestión de riesgo de tasa de la Parte 11, clase 5: **el descalce de plazos se cuantifica con tasas equivalentes**.

5. Arbitrajes aparentes

Cuando dos tasas parecen ofrecer una ganancia sin riesgo, casi siempre hay un supuesto oculto. La tabla recoge los casos habituales con el supuesto que los explica.

```
oferta A: depósito a 180 días al 3,10 % del periodo
oferta B: depósito a 90 días al 1,52 % del periodo, renovable

¿conviene encadenar dos veces B?
```

```
B encadenado: (1,0152)^2 − 1 = 3,0631 %
A:                            3,1000 %
→ A es mejor por 0,0369 puntos
```

Pero si la tasa forward a 90 días dentro de 90 días fuera del 1,60 %:

```
B encadenado: (1,0152)(1,0160) − 1 = 3,1443 %  → ahora B es mejor
```

No hay arbitraje: hay una apuesta sobre la tasa futura. Confundir ambas cosas es el error que convierte una decisión de tesorería en una posición especulativa no reconocida.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo obtiene la tasa forward implícita entre dos plazos de una curva. Conviene fijarse en el sentido de la operación: la forward es la tasa que hace indiferentes las dos estrategias.

Situación. La tesorería de un banco enfrenta esta curva de captación y debe decidir la estructura de fondeo de una colocación de 12 meses por 8 000 millones.

```
CURVA DE CAPTACIÓN (efectiva anual)
  30 días    5,10 %
  90 días    5,45 %
  180 días   5,90 %
  360 días   6,35 %

la colocación rinde 9,80 % efectivo anual a 360 días
```

Paso 1 — margen de la estrategia calzada.

```
captar a 360 días al 6,35 %
margen = 9,80 % − 6,35 % = 3,45 puntos
resultado = 8 000 × 0,0345 = 276 millones
```

Paso 2 — margen de la estrategia descalzada (captar a 90 días, renovar 4 veces).

```
si las tasas se mantienen:
  costo = 5,45 %
  margen = 4,35 puntos → resultado 348 millones
  ganancia adicional frente a calzar: 72 millones
```

Paso 3 — calcula las tasas forward implícitas.

```
f(90→180) : (1,0590)^0,5 = (1,0545)^0,25 × (1 + f)^0,25
  → f = 6,3512 %
f(180→360): (1,0635)^1 = (1,0590)^0,5 × (1 + f)^0,5
  → f = 6,8016 %
```

Paso 4 — costo de la estrategia descalzada si las forward se cumplen.

```
costo efectivo = (1,0545)^0,25 × (1,0545)^0,25 × ...
más precisamente, encadenando con las forward implícitas:
  (1,0545)^0,25 × (1,0635)^0,25 × (1,0680)^0,25 × (1,0725)^0,25 − 1 ≈ 6,35 %
```

Si las tasas evolucionan según las forward implícitas, ambas estrategias cuestan lo mismo. Ese es precisamente el significado de la tasa forward.

Paso 5 — la estrategia descalzada es una apuesta.

```
gana si las tasas suben MENOS que lo implícito en la curva
pierde si suben MÁS

escenario adverso: la tasa de política sube 250 pb en 6 meses
  costo estimado de la estrategia corta ≈ 7,60 %
  margen = 2,20 puntos → resultado 176 millones
  pérdida frente a calzar: 100 millones
```

Paso 6 — decisión y su formulación correcta.

```
NO decir: "captar a 90 días es más barato"
SÍ decir: "captar a 90 días gana 72 millones si las tasas se mantienen,
           cuesta 100 millones si suben 250 pb, y es indiferente si evolucionan
           según las tasas forward implícitas en la curva.
           Esta es una posición de riesgo de tasa de 8 000 millones a 12 meses,
           y debe autorizarse como tal por el comité de activos y pasivos."
```

Interpreta: las tasas equivalentes y forward convierten una comparación aparentemente obvia —"5,45 % es menos que 6,35 %"— en lo que realmente es: **una decisión de asumir o no riesgo de tasa, con su ganancia y su pérdida cuantificadas**. Esa reformulación es lo que distingue una tesorería profesional.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compara plazos y el banco extrae de la curva la tasa a la que puede fondearse. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Tasas equivalentes	Comparación de fondeo y colocación	10, clase 12
Tasa forward	Precio implícito de las expectativas	8, clase 4
Descalce de plazos	Riesgo de tasa del libro de banca	11, clase 5
Curva de rendimiento	Insumo de pricing y de valoración	8, clase 4
Estrategia descalzada	Posición que requiere autorización de límites	11, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir tasas equivalentes y forwards implícitas a partir de una curva sintética. El ejercicio incluye un arbitraje aparente que se deshace al declarar el supuesto.

En `labs/lab-01.md`, sección de equivalencias:

1. Construye la tabla de equivalencias de tres TEA distintas en ocho periodicidades.
2. Compara tasas proporcionales y equivalentes y cuantifica el error en una cuota real.
3. Calcula las tasas forward implícitas de una curva real de tu mercado.
4. Evalúa una estrategia de fondeo descalzada con tres escenarios de tasas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen equivalencias que no cuadran. La causa casi siempre es haber usado tasas proporcionales donde correspondían equivalentes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se dividen tasas efectivas	Se usó proporcionalidad	Usa la fórmula de equivalencia con exponentes.
Se cree que fondearse corto es siempre más barato	La curva ya incorpora las expectativas	Calcula las tasas forward implícitas.
Se detecta un arbitraje que no existe	No se compararon plazos equivalentes	Lleva todo al mismo plazo.
Se toma una posición descalzada sin autorización	No se reconoció como riesgo de tasa	Formula la decisión como posición de riesgo.
La tasa forward se interpreta como predicción	Concepto mal entendido	Es la tasa de indiferencia, no un pronóstico.
Se comparan tasas de bases de días distintas	Convención ignorada	Homologa la base antes de comparar.

❓ Preguntas de comprobación

1. Escribe la fórmula de equivalencia y aplícala de trimestral a mensual.
2. ¿Cuál es la diferencia entre tasa proporcional y equivalente, y cuándo coinciden?
3. Calcula la tasa forward a un año dentro de un año con tasas de 5,5 % y 6,4 %.
4. ¿Qué significa exactamente que una estrategia de fondeo corto sea "más barata"?
5. ¿Por qué una tasa forward no es una predicción?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-02/`:

- las tablas de equivalencias de tres TEA en ocho periodicidades;
- la comparación proporcional vs. equivalente con el error cuantificado en una cuota;
- las tasas forward implícitas de una curva real con su fuente;
- la evaluación de una estrategia de fondeo descalzada en tres escenarios.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 1: tasas equivalentes y fuerza de interés.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 1: equivalencia y capitalización.
- Fabozzi, F. (2021). *Bond Markets, Analysis, and Strategies* (10.ª ed.). MIT Press. Capítulo 5: tasas spot y forward.
- Hull, J. (2021). *Options, Futures, and Other Derivatives* (11.ª ed.). Pearson. Capítulo 4: tasas cero, forward y acuerdos de tasa futura.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Gestión del descalce de plazos.
- Verificación local: descarga la curva de tasas de captación por plazo publicada por el supervisor o el banco central de tu país.

Clase 03 · Conversión de periodicidades

🎯 Propósito

Resolver el problema práctico que aparece en toda operación real: los flujos no siempre ocurren con la misma frecuencia que la tasa cotizada. Un crédito con cuotas trimestrales y tasa mensual, un arrendamiento con pagos irregulares, un bono con cupones semestrales y tasa anual. Esta clase entrega el procedimiento sistemático para resolver cualquiera de esos casos.

Las dos clases anteriores convierten tasas. Esta trata el problema que aparece cuando la periodicidad de la tasa y la del flujo no coinciden, que es la situación normal en la práctica y la que produce errores silenciosos: el resultado sale, es plausible y está mal.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** el procedimiento de tres pasos para cualquier desalineación de periodicidades.
2. **Resolver** operaciones con flujos irregulares en el tiempo.
3. **Manejar** periodos fraccionarios sin aproximar.
4. **Construir** un eje de tiempo con la periodicidad correcta.
5. **Verificar** un resultado mediante recomposición del flujo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos nombran el problema y los tres últimos, las herramientas para resolverlo. La **desalineación** es el diagnóstico que hay que saber hacer: antes de cualquier cálculo con flujos, se comprueba que tasa y flujo hablan de la misma unidad de tiempo.

Concepto	Comprensión verificable
`periodicidad de la tasa`	Frecuencia con que la tasa capitaliza.
`periodicidad del flujo`	Frecuencia con que ocurren los pagos.
`desalineación`	Cuando ambas no coinciden. Es la situación normal, no la excepción.
`periodo de referencia`	Unidad temporal elegida para el cálculo. Debe ser la del flujo.
`periodo fraccionario`	Plazo que no es múltiplo entero del periodo de referencia.
`recomposición`	Verificación reconstruyendo el flujo desde el resultado.

🧠 Modelo mental

El procedimiento es siempre el mismo:

```
1. elige el PERIODO DE REFERENCIA = la periodicidad del FLUJO
2. convierte la TASA a ese periodo (clase 2)
3. opera normalmente
```

El error universal es el inverso: intentar convertir los flujos a la periodicidad de la tasa. Los flujos ocurren cuando ocurren; **la tasa es la que se adapta**.

📖 Desarrollo

1. El procedimiento, caso por caso

Caso A — tasa mensual, flujos trimestrales:

```
tasa: 1,4 % mensual
flujos: cada 3 meses

periodo de referencia = trimestre
i_trimestral = (1,014)^3 − 1 = 4,2588 %
```

Caso B — TEA, flujos mensuales:

```
tasa: 16 % efectivo anual
flujos: mensuales

i_mensual = (1,16)^(1/12) − 1 = 1,2445 %
```

Caso C — tasa nominal semestral, flujos trimestrales:

```
tasa: 14 % nominal capitalizable semestral → i_semestral = 7 %
flujos: trimestrales

i_trimestral = (1,07)^(1/2) − 1 = 3,4408 %
```

Caso D — tasa mensual, flujos cada 45 días:

```
tasa: 1,1 % mensual
periodo de referencia = 45 días = 1,5 meses

i_45 = (1,011)^1,5 − 1 = 1,6545 %
```

2. Flujos irregulares

Cuando los flujos no tienen periodicidad fija, se trabaja **en días**:

```
i_diaria = (1 + TEA)^(1/365) − 1
factor de descuento del flujo t = (1 + i_diaria)^(−días_t)
```

Ejemplo:

```
TEA 13 %  →  i_diaria = (1,13)^(1/365) − 1 = 0,0334855 %

Flujo      Fecha       Días desde hoy   Factor            Valor presente
2 000 000  15-mar               42      0,986017          1 972 034
3 500 000  08-jun              127      0,958290          3 354 015
1 800 000  22-sep              233      0,924554          1 664 197
5 200 000  30-dic              332      0,894244          4 650 069
                                       TOTAL VP         11 640 315
```

Este método —descontar por días exactos— es el que usan los sistemas de tesorería y el que evita los errores de aproximar meses de 30 días.

3. Periodos fraccionarios

Dos convenciones para un plazo que incluye una fracción de periodo:

```
convención EXPONENCIAL (compuesta):  M = C (1 + i)^n     con n fraccionario
convención LINEAL (mixta):           M = C (1 + i)^⌊n⌋ × (1 + i × fracción)
```

La diferencia entre ambas convenciones parece menor y conviene medirla con un caso, porque en contratos grandes deja de serlo.

```
C = 10 000 000 · i = 2 % mensual · n = 5,4 meses

exponencial: 10 000 000 × (1,02)^5,4 = 11 133 456
lineal:      10 000 000 × (1,02)^5 × (1 + 0,02 × 0,4) = 11 129 396

diferencia: 4 060
```

La convención debe declararse en el contrato. La exponencial es la matemáticamente consistente; la lineal se usa por tradición en algunos mercados y **siempre produce un monto menor** para fracciones positivas.

4. Construir el eje de tiempo

Reglas que evitan la mayoría de los errores:

```
1. el periodo 0 es la fecha de la operación, no el primer pago
2. si el primer flujo ocurre al final del primer periodo, va en t = 1
3. si el primer flujo ocurre al inicio, va en t = 0 (anualidad anticipada, clase 5)
4. si hay un periodo de gracia, los primeros periodos tienen flujo cero
5. todos los flujos deben estar en la misma periodicidad de referencia
```

Ejemplo con gracia:

```
crédito de 20 000 000, tasa 1,3 % mensual
3 meses de gracia total, luego 24 cuotas mensuales

  0    1    2    3    4    5   ...  27
  |----|----|----|----|----|--- ... --|
+20M   0    0    0    A    A         A

saldo al mes 3 = 20 000 000 × (1,013)^3 = 20 790 233
cuota = 20 790 233 × 0,013 × (1,013)^24 / ((1,013)^24 − 1) = 1 016 200
```

5. Verificación por recomposición

Todo resultado debe verificarse reconstruyendo el flujo:

```
capital 20 790 233 al mes 3
cuota 1 016 200 durante 24 meses

mes 4:  interés 270 273 · amortización 745 927 · saldo 20 044 306
mes 5:  interés 260 576 · amortización 755 624 · saldo 19 288 682
...
mes 27: interés  13 049 · amortización 1 003 151 · saldo 0  ✔
```

Si el saldo final no es cero (salvo el ajuste de centavos), la conversión de periodicidad fue incorrecta.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Estructura una operación de leasing con estas condiciones:

```
valor del equipo             48 000 000
tasa cotizada                14,5 % nominal capitalizable semestral
pagos                        trimestrales, vencidos
plazo                        4 años
pago inicial                 15 % del valor, al momento de la firma
valor residual (opción)      8 % del valor, pagadero al final
```

Paso 1 — periodo de referencia y tasa.

```
periodo de referencia = trimestre (periodicidad del flujo)
i_semestral = 14,5 %/2 = 7,25 %
i_trimestral = (1,0725)^(1/2) − 1 = 3,5617 %
```

Paso 2 — monto a financiar.

```
pago inicial = 48 000 000 × 0,15 = 7 200 000
monto financiado = 48 000 000 − 7 200 000 = 40 800 000
```

Paso 3 — descuenta el valor residual.

```
valor residual = 48 000 000 × 0,08 = 3 840 000, pagadero en el trimestre 16
VP del residual = 3 840 000 / (1,035617)^16 = 3 840 000 / 1,750434 = 2 193 748

monto a amortizar en cuotas = 40 800 000 − 2 193 748 = 38 606 252
```

Paso 4 — cuota trimestral.

```
n = 16 trimestres
(1,035617)^16 = 1,750434

cuota = 38 606 252 × 0,035617 × 1,750434 / (1,750434 − 1)
      = 38 606 252 × 0,062338 / 0,750434
      = 2 406 726 / 0,750434 = 3 207 132
```

Paso 5 — construye el eje de tiempo completo.

```
  t=0     t=1      t=2     ...    t=16
   |-------|--------|------ ... ----|
 −7 200 000  ...
 +48 000 000 equipo recibido
          −3 207 132 cada trimestre
                              −3 840 000 (residual)
```

Paso 6 — verifica con el valor presente completo.

```
VP de las cuotas = 3 207 132 × [1 − (1,035617)^-16] / 0,035617
                 = 3 207 132 × [1 − 0,571287] / 0,035617
                 = 3 207 132 × 12,03672 = 38 601 900

VP total = 7 200 000 (inicial) + 38 601 900 (cuotas) + 2 193 748 (residual)
         = 47 995 648 ≈ 48 000 000  ✔ (diferencia por redondeo)
```

Paso 7 — la TEA efectiva de la operación.

```
TEA = (1,035617)^4 − 1 = 15,0256 %
```

Nótese que la cotización decía 14,5 %: **la TEA real es 15,03 %**, medio punto más, por la capitalización semestral.

Interpreta: la operación involucró tres desalineaciones simultáneas —tasa semestral, flujos trimestrales, valor residual al vencimiento— y el procedimiento de tres pasos las resolvió sin ambigüedad. **La verificación del paso 6 es obligatoria**: si el valor presente total no reproduce el valor del equipo, hay un error en alguna conversión.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe un calendario de pagos y el banco trabaja con su periodo de devengo. La tabla enfrenta las dos lecturas y explica de dónde vienen las diferencias de céntimos que a veces aparecen.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Conversión de periodicidad	Estructuración de operaciones	13, clase 8
Descuento por días exactos	Valoración de cartera y de tesorería	10, clase 12
Valor residual	Leasing y su estructura	13, clase 8
Periodo de gracia	Créditos de proyecto	13, clase 4
Verificación por recomposición	Control de calidad del cálculo	1, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide resolver el mismo caso alineando por dos caminos distintos y comprobar que coinciden. Que coincidan es la verificación de que la conversión se hizo bien.

En `labs/lab-02.md`:

1. Resuelve seis casos de desalineación de periodicidades con el procedimiento de tres pasos.
2. Descuenta un flujo irregular por días exactos y verifica el resultado.
3. Compara la convención exponencial y la lineal en cuatro periodos fraccionarios.
4. Estructura una operación de leasing completa con verificación por valor presente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen resultados plausibles y equivocados. La causa es siempre la misma: se operó sin alinear las periodicidades.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se convierten los flujos a la periodicidad de la tasa	Procedimiento invertido	La tasa se adapta al flujo, no al revés.
El saldo final no cierra en cero	Conversión incorrecta	Verifica por recomposición.
Se usan meses de 30 días para flujos irregulares	Aproximación indebida	Descuenta por días exactos.
Se ignora la convención de periodo fraccionario	No declarada	Acuérdala y decláralas en el contrato.
El valor residual no se descuenta	Se sumó al capital sin traer a valor presente	Descuéntalo al periodo en que ocurre.
Se aplica la tasa cotizada como efectiva	Frecuencia ignorada	Convierte primero (clase 1).

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es el procedimiento de tres pasos ante una desalineación?
2. Convierte 12 % nominal capitalizable trimestral a una tasa para flujos bimestrales.
3. ¿Cómo se descuentan flujos que no tienen periodicidad fija?
4. ¿Qué diferencia hay entre la convención exponencial y la lineal, y cuál da mayor monto?
5. ¿Cómo verificas que la conversión de periodicidad fue correcta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-03/`:

- los seis casos de desalineación resueltos con el procedimiento;
- el flujo irregular descontado por días exactos con su verificación;
- la comparación de convenciones en cuatro periodos fraccionarios;
- la operación de leasing estructurada con la verificación por valor presente y su TEA.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulos 1 y 2: conversión de periodicidades y periodos fraccionarios.
- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 2: ecuaciones de valor con flujos irregulares.
- Fabozzi, F. (2021). *Bond Markets, Analysis, and Strategies* (10.ª ed.). MIT Press. Capítulo 2: convenciones de conteo y descuento por días.
- IFRS Foundation. *NIIF 16 Arrendamientos*: medición del pasivo por arrendamiento y valor residual. https://www.ifrs.org/
- Benninga, S. (2014). *Financial Modeling* (4.ª ed.). MIT Press. Implementación de descuento por días exactos.
- Verificación local: revisa qué convención de periodo fraccionario y qué base de días exige la normativa de tu país en operaciones de crédito y de leasing.

Clase 04 · Anualidades vencidas

🎯 Propósito

Dominar la estructura de flujo más común de las finanzas: una serie de pagos iguales al final de cada periodo. Créditos, arriendos, sueldos, seguros y bonos con cupón fijo son anualidades vencidas. Esta clase deriva sus fórmulas, muestra sus cuatro despejes y las aplica a los cálculos que se usan a diario.

La Parte 1 usó la fórmula de la cuota sin derivarla. Esta la deriva y la generaliza, porque de esa generalización salen los casos que aparecen en la práctica: pagos diferidos, pagos que crecen y valoración de flujos regulares de cualquier tipo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Derivar** las fórmulas de valor presente y futuro de una anualidad vencida.
2. **Despejar** cualquiera de las cuatro variables.
3. **Calcular** anualidades con crecimiento constante.
4. **Aplicar** anualidades diferidas con periodo de gracia.
5. **Resolver** problemas con anualidades combinadas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la anualidad y sus dos factores; los tres siguientes, sus variantes y la relación que las une. Los **factores** son lo operativo: una vez tabulados, resuelven cualquier problema de la clase sin volver a la fórmula.

Concepto	Comprensión verificable
`anualidad vencida`	Serie de pagos iguales al **final** de cada periodo. Es la convención por defecto.
`factor de valor presente`	`a(n,i) = [1 − (1+i)^-n] / i`. Cuántas veces el pago cabe en el valor presente.
`factor de valor futuro`	`s(n,i) = [(1+i)^n − 1] / i`.
`anualidad diferida`	Los pagos empiezan después de `k` periodos de gracia.
`anualidad creciente`	Los pagos crecen a una tasa constante `g`.
`relación entre factores`	`s(n,i) = a(n,i) × (1+i)^n`.

🧠 Modelo mental

Una anualidad es una **suma de valores presentes que tiene forma cerrada**:

```
VP = A/(1+i) + A/(1+i)² + ... + A/(1+i)^n
```

Es una progresión geométrica, y su suma es:

```
VP = A × [1 − (1+i)^-n] / i
```

Entender que es una suma —no una fórmula mágica— permite adaptarla a cualquier variante: si un pago falta, se resta; si hay crecimiento, cambia la razón de la progresión.

📖 Desarrollo

1. Derivación

La fórmula de la anualidad no se memoriza: sale de sumar una progresión geométrica de valores presentes. La derivación siguiente lo muestra, y verla una vez evita confundir las variantes después.

```
VP = A Σ(t=1 a n) (1+i)^-t
```

Multiplicando por `(1+i)` y restando la original:

```
VP(1+i) = A Σ(t=0 a n-1) (1+i)^-t
VP(1+i) − VP = A [1 − (1+i)^-n]
VP × i = A [1 − (1+i)^-n]

VP = A × [1 − (1+i)^-n] / i
```

Análogamente:

```
VF = A × [(1+i)^n − 1] / i
```

Y la relación entre ambos:

```
VF = VP × (1+i)^n
```

2. Los cuatro despejes

Con cuatro variables y una ecuación hay cuatro despejes, y en la práctica se usan todos. El esquema los recoge juntos.

```
VP  = A × [1 − (1+i)^-n]/i
A   = VP × i / [1 − (1+i)^-n]
n   = −ln(1 − VP×i/A) / ln(1+i)
i   → sin solución cerrada: se resuelve por iteración (Parte 1, clase 14)
```

Ejemplos:

```
VP: A = 250 000 · i = 1,2 % · n = 48
    VP = 250 000 × [1 − (1,012)^-48]/0,012 = 250 000 × 36,1568 = 9 039 200

A:  VP = 9 039 200 · i = 1,2 % · n = 48  →  A = 250 000  ✔

n:  VP = 5 000 000 · A = 180 000 · i = 1,2 %
    n = −ln(1 − 5 000 000 × 0,012/180 000)/ln(1,012)
      = −ln(1 − 0,333333)/ln(1,012) = 0,405465/0,011928 = 34,0 periodos

i:  VP = 5 000 000 · A = 180 000 · n = 34  →  por iteración: i = 1,2000 %
```

3. Anualidad diferida

Cuando los pagos empiezan después de un periodo de espera, la fórmula sigue sirviendo con un ajuste. El esquema muestra cuál y por qué.

```
VP = A × a(n,i) × (1+i)^-k

k = periodos de diferimiento
```

```
crédito con 6 meses de gracia total y luego 36 cuotas de 420 000, i = 1,1 %

VP = 420 000 × [1 − (1,011)^-36]/0,011 × (1,011)^-6
   = 420 000 × 29,6432 × 0,936360
   = 420 000 × 27,7562 = 11 657 604
```

Verificación por otro camino:

```
valor de las cuotas en el mes 6 = 420 000 × 29,6432 = 12 450 144
traído a hoy: 12 450 144 / (1,011)^6 = 12 450 144 / 1,067950 = 11 657 604 ✔
```

4. Anualidad creciente

Cuando los pagos crecen a una tasa `g` constante:

```
si i ≠ g:   VP = A/(i − g) × [1 − ((1+g)/(1+i))^n]
si i = g:   VP = A × n / (1+i)
```

Con un flujo que crece a ritmo constante, la fórmula se aplica paso a paso hasta el valor presente.

```
A = 800 000 (primer pago) · g = 3 % anual · i = 9 % anual · n = 15

VP = 800 000/(0,09 − 0,03) × [1 − (1,03/1,09)^15]
   = 800 000/0,06 × [1 − (0,944954)^15]
   = 13 333 333 × [1 − 0,424553]
   = 13 333 333 × 0,575447 = 7 672 627
```

Comparación con una anualidad constante de 800 000:

```
constante: 800 000 × [1 − (1,09)^-15]/0,09 = 800 000 × 8,06069 = 6 448 552
creciente: 7 672 627
diferencia: 1 224 075 (19,0 % más)
```

Este cálculo es la base de la valoración de flujos de arriendo indexados y de la proyección de aportes de ahorro que crecen con el salario.

5. Anualidades combinadas

Cuando el flujo cambia de monto o de periodicidad, se descompone en tramos:

```
crédito: 12 cuotas de 300 000 seguidas de 24 cuotas de 450 000, i = 1,3 %

VP tramo 1 = 300 000 × [1 − (1,013)^-12]/0,013 = 300 000 × 11,0703 = 3 321 090
VP tramo 2 = 450 000 × [1 − (1,013)^-24]/0,013 × (1,013)^-12
           = 450 000 × 20,5164 × 0,856348 = 7 906 429
VP total   = 11 227 519
```

La regla general: **cada tramo se valora como anualidad independiente y se descuenta al inicio del tramo, luego se trae a hoy**.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo resuelve los cuatro despejes sobre el mismo contrato. Conviene comprobar el último contra el primero: si el circuito cierra, la fórmula se está usando bien.

Situación. Un banco estructura un crédito de capital de trabajo para una empresa con estacionalidad marcada.

```
monto solicitado           60 000 000
tasa                       1,15 % mensual
estructura propuesta:
  meses 1–4    gracia total (temporada baja)
  meses 5–16   cuotas de X (temporada media)
  meses 17–28  cuotas de 1,5X (temporada alta)
```

Paso 1 — capitaliza durante la gracia.

```
saldo al mes 4 = 60 000 000 × (1,0115)^4 = 60 000 000 × 1,046790 = 62 807 400
```

Paso 2 — plantea la ecuación de valor en el mes 4.

```
62 807 400 = X × a(12; 1,15%) + 1,5X × a(12; 1,15%) × (1,0115)^-12
```

Paso 3 — calcula los factores.

```
(1,0115)^12 = 1,147211
a(12) = [1 − 1/1,147211]/0,0115 = [1 − 0,871680]/0,0115 = 11,15826
(1,0115)^-12 = 0,871680
```

Paso 4 — resuelve.

```
62 807 400 = X × 11,15826 + 1,5X × 11,15826 × 0,871680
           = X × 11,15826 + X × 14,59006
           = X × 25,74832

X = 62 807 400 / 25,74832 = 2 439 285
1,5X = 3 658 928
```

Paso 5 — construye la tabla de verificación (extracto).

Mes	Saldo inicial	Cuota	Interés	Amortización	Saldo final
1	60 000 000	0	690 000	−690 000	60 690 000
4	62 093 373	0	714 074	−714 074	62 807 447
5	62 807 447	2 439 285	722 286	1 716 999	61 090 448
16	42 866 231	2 439 285	492 962	1 946 323	40 919 908
17	40 919 908	3 658 928	470 579	3 188 349	37 731 559
28	3 617 401	3 658 928	41 600	3 617 328	**73**

Paso 6 — verifica y evalúa.

```
saldo final 73 ≈ 0  ✔ (ajuste en la última cuota)

pagos totales = 12 × 2 439 285 + 12 × 3 658 928 = 73 178 556
intereses totales = 73 178 556 − 60 000 000 = 13 178 556
costo sobre el monto = 21,96 %
TEA = (1,0115)^12 − 1 = 14,7211 %
```

Interpreta: la estructura estacional resolvió el problema de la empresa —no pagar en temporada baja— a un costo concreto: **los cuatro meses de gracia total capitalizaron 2 807 400 de intereses** que se pagan durante toda la vida del crédito. El cliente debe conocer ese número antes de firmar, y calcularlo es exactamente lo que esta clase permite.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una cuota y el banco valora una serie de flujos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Anualidad vencida	Cuota de todo crédito de cuotas iguales	1, clase 11
Anualidad diferida	Créditos con periodo de gracia	13, clase 4
Anualidad creciente	Arriendos indexados, proyección de aportes	8, clase 10
Anualidades combinadas	Estructuración estacional	13, clase 2
Verificación por tabla	Control obligatorio del cálculo	1, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide resolver anualidades vencidas, diferidas y crecientes sobre el mismo capital. Comparar los tres resultados muestra cuánto vale cada estructura.

En `labs/lab-02.md`, sección de anualidades:

1. Deriva la fórmula de valor presente a partir de la suma de la progresión.
2. Resuelve los cuatro despejes en cuatro casos distintos.
3. Calcula una anualidad creciente y compárala con la constante equivalente.
4. Estructura un crédito con tramos de cuota distinta y verifica con la tabla completa.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen valoraciones que no cuadran con la intuición. Las causas están en el momento del primer pago y en el periodo de diferimiento.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El saldo final no cierra	Error en la conversión de tasa o en el diferimiento	Verifica con la tabla completa.
La anualidad diferida se descuenta k+1 periodos	Confusión sobre el punto de valoración	El factor `a(n,i)` ya sitúa el valor un periodo antes del primer pago.
Se suma la gracia al plazo sin capitalizar	Gracia total mal tratada	En gracia total el saldo capitaliza.
Se aplica la fórmula constante a flujos crecientes	Estructura distinta	Usa la fórmula de anualidad creciente.
Se resuelve `i` algebraicamente	No tiene solución cerrada	Usa iteración.
Se valoran tramos combinados sumando factores	Descuento omitido	Cada tramo se descuenta a su inicio y luego a hoy.

❓ Preguntas de comprobación

1. Deriva la fórmula del valor presente de una anualidad vencida.
2. Calcula la cuota de 8 000 000 a 30 periodos con tasa de 1,4 % por periodo.
3. ¿Cuántos periodos toma amortizar 12 000 000 con cuotas de 400 000 al 1,1 %?
4. ¿Cómo se valora una anualidad que empieza después de 5 periodos de gracia?
5. Compara el valor presente de una anualidad constante y una creciente al 4 %.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-04/`:

- la derivación escrita de la fórmula de valor presente;

- los cuatro despejes resueltos con verificación;
- la comparación entre anualidad constante y creciente;
- la estructuración de un crédito con tramos y su tabla de verificación completa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulos 3 y 4: anualidades vencidas, diferidas y variables.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 2: anualidades y sus variantes.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: anualidades y perpetuidades.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 2: fórmulas de valor presente de series.
- Luenberger, D. (2013). *Investment Science* (2.ª ed.). Oxford University Press. Capítulo 3: flujos determinísticos.
- Verificación local: contrasta con la estructura de cuotas que exige informar tu regulador en la tabla de desarrollo de un crédito.

Clase 05 · Anualidades anticipadas

🎯 Propósito

Manejar la variante donde los pagos ocurren al **inicio** de cada periodo, que es la estructura de los arriendos, los seguros, muchos leasing y los aportes de ahorro programado. La diferencia con la anualidad vencida es un solo factor `(1+i)`, y su omisión produce errores sistemáticos de un periodo completo de interés.

La clase anterior supone que el pago ocurre al final del periodo. Esta trata el caso en que ocurre al principio, que es el de la mayoría de los arriendos y de muchos seguros. La diferencia parece menor y cambia el valor de la serie en una proporción exacta que conviene conocer.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** anualidad vencida de anticipada por la ubicación del primer flujo.
2. **Aplicar** las fórmulas de anualidad anticipada y su relación con la vencida.
3. **Cuantificar** el efecto de la anticipación sobre el valor y sobre la cuota.
4. **Resolver** casos reales: arriendos, seguros, leasing y ahorro programado.
5. **Detectar** en un contrato cuál de las dos estructuras se está aplicando.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la variante y su relación con la vencida; los dos últimos, cómo se reconoce en un contrato real. La **relación de cuotas** es lo práctico: una anualidad anticipada vale exactamente la vencida multiplicada por un factor, y eso ahorra memorizar fórmulas nuevas.

Concepto	Comprensión verificable
`anualidad anticipada`	Pagos al **inicio** de cada periodo. El primero ocurre en `t = 0`.
`factor anticipado`	`ä(n,i) = a(n,i) × (1+i)`. Un factor `(1+i)` mayor que el vencido.
`relación de cuotas`	Para el mismo valor presente, la cuota anticipada es `A_venc / (1+i)`.
`último periodo`	En la anticipada, el último pago ocurre en `t = n−1`, no en `t = n`.
`estructura del contrato`	Determina cuál se aplica. Debe verificarse, no suponerse.

🧠 Modelo mental

La diferencia es **un periodo de adelanto en cada pago**:

```
VENCIDA      0    1    2    3  ...  n
                  A    A    A       A

ANTICIPADA   0    1    2    3  ...  n
             A    A    A    A       (nada en n)
```

Cada pago ocurre un periodo antes, de modo que gana un periodo de interés. De ahí que todo el valor presente se multiplique por `(1+i)`.

📖 Desarrollo

1. Las fórmulas

Las fórmulas anticipadas se obtienen de las vencidas con un solo factor. El esquema las recoge juntas para poder compararlas.

```
VP anticipada = A × [1 − (1+i)^-n]/i × (1+i)  =  A × ä(n,i)
VF anticipada = A × [(1+i)^n − 1]/i × (1+i)   =  A × s̈(n,i)

ä(n,i) = a(n,i) × (1+i)
s̈(n,i) = s(n,i) × (1+i)
```

Formulación alternativa, a veces más intuitiva:

```
ä(n,i) = 1 + a(n−1, i)
```

Es decir: el primer pago no se descuenta (vale 1) y los `n−1` restantes forman una anualidad vencida.

2. Efecto cuantificado

La diferencia entre pagar al principio o al final se puede medir sobre el mismo contrato. La tabla la cuantifica.

```
A = 500 000 · i = 1,2 % · n = 36

vencida:     VP = 500 000 × 29,17419 = 14 587 095
anticipada:  VP = 14 587 095 × 1,012 = 14 762 140

diferencia = 175 045 (1,2 %, exactamente la tasa de un periodo)
```

Y en sentido inverso, para el mismo valor presente:

```
VP = 14 587 095 · i = 1,2 % · n = 36

cuota vencida    = 500 000
cuota anticipada = 500 000 / 1,012 = 494 071

diferencia = 5 929 por cuota → 213 444 en total
```

La regla: pagar al inicio permite una cuota menor para el mismo capital, o financia más capital con la misma cuota.

3. Casos reales

Las anualidades anticipadas aparecen en contratos concretos y frecuentes. La tabla los recoge.

Operación	Estructura	Razón
Arriendo de inmueble	Anticipada	Se paga por el mes que comienza
Prima de seguro	Anticipada	Se paga por la cobertura futura
Leasing operativo	Habitualmente anticipada	Se paga por el uso del periodo
Crédito de consumo	Vencida	Se paga al final del mes transcurrido
Depósito programado	Anticipada	Se aporta al inicio
Cupón de bono	Vencida	Se paga por el periodo transcurrido
Sueldo	Vencida	Se paga por el trabajo realizado

La consecuencia práctica: **al valorar un contrato de arriendo hay que usar la fórmula anticipada**, y usar la vencida subestima el valor presente en un `(1+i)` completo.

4. Anualidad anticipada diferida

Combinando las dos variantes anteriores se cubren casi todos los casos prácticos. El esquema muestra el tratamiento.

```
VP = A × ä(n,i) × (1+i)^-k
```

Un contrato de arrendamiento financiero con periodo de gracia reúne los tres elementos a la vez, y permite ver el orden de las operaciones.

```
leasing con 3 meses de gracia y 24 cuotas anticipadas de 850 000, i = 1,05 %

a(24) = [1 − (1,0105)^-24]/0,0105 = 21,1246
ä(24) = 21,1246 × 1,0105 = 21,3464
VP = 850 000 × 21,3464 × (1,0105)^-3
   = 850 000 × 21,3464 × 0,969122
   = 850 000 × 20,6873 = 17 584 205
```

5. Detectar la estructura en un contrato

Un contrato no dice «anualidad anticipada»: dice cuándo vence el primer pago. Los indicios siguientes permiten clasificarlo correctamente.

```
señales de anualidad ANTICIPADA:
  · "el primer pago se efectuará a la firma del contrato"
  · "las rentas se pagarán por adelantado, dentro de los primeros 5 días"
  · el número de pagos es igual al número de periodos y el último cae antes del vencimiento

señales de anualidad VENCIDA:
  · "el primer pago se efectuará a los 30 días de la firma"
  · "los intereses se devengan y pagan al vencimiento de cada periodo"
  · el último pago coincide con el término del contrato
```

Ante duda, la prueba definitiva es la **tabla de desarrollo**: si el primer pago aparece en la fila 0 o si la fila 1 tiene interés cero, es anticipada.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una empresa evalúa dos ofertas para el mismo equipo industrial.

```
OFERTA A — compra financiada
  precio                    72 000 000
  pie                       20 % al contado
  saldo en 48 cuotas mensuales VENCIDAS
  tasa                      1,08 % mensual

OFERTA B — leasing operativo
  36 cuotas mensuales ANTICIPADAS de 1 950 000
  opción de compra al final: 18 000 000
  sin pie
```

La empresa descuenta a 1,15 % mensual (su costo de capital).

Paso 1 — flujo de la oferta A.

```
pie = 72 000 000 × 0,20 = 14 400 000
saldo financiado = 57 600 000

(1,0108)^48 = 1,674247
cuota = 57 600 000 × 0,0108 × 1,674247/(1,674247 − 1)
      = 57 600 000 × 0,018082/0,674247 = 1 041 523/0,674247 = 1 544 723
```

Paso 2 — valor presente de A a la tasa de la empresa (1,15 %).

```
a(48; 1,15%) = [1 − (1,0115)^-48]/0,0115
(1,0115)^48 = 1,726246 → (1,0115)^-48 = 0,579292
a(48) = (1 − 0,579292)/0,0115 = 36,5833

VP(A) = 14 400 000 + 1 544 723 × 36,5833 = 14 400 000 + 56 505 090 = 70 905 090
```

Paso 3 — valor presente de B.

```
a(36; 1,15%) = [1 − (1,0115)^-36]/0,0115
(1,0115)^36 = 1,510437 → (1,0115)^-36 = 0,662062
a(36) = (1 − 0,662062)/0,0115 = 29,3859
ä(36) = 29,3859 × 1,0115 = 29,7238

VP cuotas = 1 950 000 × 29,7238 = 57 961 410
VP opción = 18 000 000 × 0,662062 = 11 917 116
VP(B) = 69 878 526
```

Paso 4 — compara.

Oferta	Valor presente	Diferencia
B — leasing	69 878 526	—
A — compra financiada	70 905 090	+1 026 564

B es mejor por 1 026 564 en valor presente.

Paso 5 — el efecto de haber usado la fórmula equivocada.

```
si B se hubiera valorado con la fórmula VENCIDA:
  VP cuotas = 1 950 000 × 29,3859 = 57 302 505
  VP(B) = 69 219 621
  diferencia con A = 1 685 469
```

El error habría **exagerado la ventaja de B en 658 905**, un 64 % más. La conclusión cualitativa no cambia en este caso, y en una comparación más ajustada podría invertirse.

Paso 6 — factores no financieros que completan la decisión.

```
· en A la empresa es propietaria desde el inicio: el activo entra al balance y se deprecia
· en B, bajo NIIF 16, también se reconoce un activo por derecho de uso y un pasivo
· A no tiene restricciones de uso; B suele tener límites de horas o de mantención
· B transfiere el riesgo de valor residual al arrendador si no se ejerce la opción
· A exige 14 400 000 de caja inmediata; B no exige pie
```

Interpreta: la comparación financiera favorece a B por 1,03 millones, **y la restricción de caja del pie es probablemente el factor decisivo** para una empresa con capital de trabajo ajustado. La matemática ordena; el contexto decide, y el rol del analista es entregar ambos elementos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente firma un contrato y el banco lo modela según venza el primer pago. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Anualidad anticipada	Valoración de leasing y arriendos	13, clase 8
Diferencia de un periodo	Efecto material en operaciones largas	13, clase 8
Estructura del contrato	Determina la fórmula aplicable	4, clase 8
Opción de compra	Flujo terminal a descontar	13, clase 8
Comparación de estructuras	Valor presente a la tasa del cliente	7, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide valorar el mismo contrato en las dos modalidades y explicar la diferencia. La diferencia es exactamente un factor, y comprobarlo fija el concepto.

En `labs/lab-03.md`:

1. Calcula el valor presente y futuro de cinco anualidades en ambas modalidades y tabula la diferencia.
2. Determina la cuota anticipada equivalente a una vencida para el mismo capital.
3. Valora un contrato de arriendo real con la fórmula correcta.
4. Compara una compra financiada y un leasing con opción de compra, con verificación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen valoraciones desfasadas en un periodo. La causa es haber supuesto la modalidad en vez de leerla en el contrato.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se subestima el valor de un arriendo	Se usó la fórmula vencida	Los arriendos son anticipados.
El número de pagos no coincide con el plazo	Confusión de estructura	En anticipada el último pago va en `t = n−1`.
Se omite el factor `(1+i)`	Fórmula incompleta	`ä = a × (1+i)`.
Se supone la estructura sin leer el contrato	Verificación omitida	Busca cuándo ocurre el primer pago.
La opción de compra no se descuenta	Flujo terminal olvidado	Descuéntala al periodo en que se paga.
Se comparan estructuras sin usar la misma tasa	Bases distintas	Descuenta ambas a la tasa del decisor.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la única diferencia entre las fórmulas vencida y anticipada?
2. Para el mismo capital, ¿cuánto menor es la cuota anticipada?
3. Nombra cuatro operaciones reales con estructura anticipada.
4. ¿Cómo detectas en un contrato cuál estructura se aplica?
5. ¿Qué error se comete al valorar un arriendo con la fórmula vencida?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-05/`:

- la tabla comparativa de cinco anualidades en ambas modalidades;
- el cálculo de cuota anticipada equivalente con su verificación;
- la valoración de un contrato de arriendo real con la fórmula correcta;
- la comparación compra vs. leasing con el efecto del error de fórmula cuantificado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 3: anualidades anticipadas y su relación con las vencidas.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 2: notación actuarial de anualidades.
- IFRS Foundation. *NIIF 16 Arrendamientos*: medición inicial del pasivo por arrendamiento con pagos anticipados. https://www.ifrs.org/
- Ross, S., Westerfield, R. y Jordan, B. (2022). *Fundamentos de finanzas corporativas* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: anualidades anticipadas.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 25: arrendamiento frente a compra.
- Verificación local: revisa cómo se documenta la periodicidad de pago en los contratos de leasing de tu mercado y qué exige la norma contable aplicable.

Clase 06 · Perpetuidades

🎯 Propósito

Valorar flujos sin fecha de término, que es la base de la valoración de empresas, de acciones y de rentas vitalicias. La perpetuidad parece un artificio teórico y es la herramienta que sostiene el valor terminal de casi toda valoración por flujos descontados: entre el 60 % y el 80 % del valor de una empresa suele estar en ese término.

Las anualidades anteriores tienen un número finito de pagos. Esta clase trata el caso en que no lo tienen, que parece teórico y es la pieza que sostiene la mitad del valor de cualquier valoración de empresa: el valor terminal se calcula como una perpetuidad.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Derivar** y aplicar la fórmula de la perpetuidad simple y creciente.
2. **Explicar** por qué un flujo infinito tiene valor finito.
3. **Calcular** valores terminales en modelos de valoración.
4. **Medir** la sensibilidad del valor a la tasa de crecimiento supuesta.
5. **Reconocer** los límites y los errores típicos de su aplicación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son la perpetuidad y su versión creciente; los cuatro siguientes, su aplicación y sus límites. La **condición de convergencia** es la que hay que comprobar siempre: si el crecimiento supuesto iguala o supera a la tasa de descuento, la fórmula no tiene sentido económico y aun así devuelve un número.

Concepto	Comprensión verificable
`perpetuidad`	Serie infinita de pagos iguales. `VP = A / i`.
`perpetuidad creciente`	Los pagos crecen a tasa `g` constante. `VP = A / (i − g)`, válida solo si `g < i`.
`valor terminal`	Valor de todos los flujos posteriores al horizonte explícito de proyección.
`condición de convergencia`	`g < i`. Si no se cumple, el valor es infinito y el modelo carece de sentido.
`sensibilidad al crecimiento`	Pequeños cambios en `g` producen grandes cambios en el valor.
`modelo de Gordon`	Aplicación de la perpetuidad creciente a la valoración de acciones por dividendos.

🧠 Modelo mental

Un flujo infinito tiene valor finito porque **el descuento vence al infinito**:

```
1 000 000 al año, descontado al 10 %

  año 1    909 091
  año 10   385 543
  año 50     8 519
  año 100       73
  año 200        0,006
  ...
  SUMA = 10 000 000 = 1 000 000 / 0,10
```

A partir del año 70, cada flujo aporta menos del 0,1 % del valor. **La perpetuidad no valora el infinito: valora los primeros 60 a 80 años y el resto es ruido.**

📖 Desarrollo

1. Derivación

Partiendo de la anualidad vencida y haciendo `n → ∞`:

```
VP = A × [1 − (1+i)^-n] / i

cuando n → ∞, (1+i)^-n → 0

VP = A / i
```

Para la perpetuidad creciente:

```
VP = A / (i − g)      con g < i

donde A es el flujo del PRIMER periodo (no el actual)
```

La condición `g < i` no es un tecnicismo: si el flujo crece más rápido de lo que se descuenta, la suma diverge. Un modelo con `g ≥ i` está mal planteado, no describe una empresa infinitamente valiosa.

2. Aplicaciones

Las perpetuidades aparecen en instrumentos concretos y en valoraciones. La tabla recoge los casos.

Aplicación	Fórmula	Comentario
Bono perpetuo	`VP = cupón / i`	Existen emisiones reales de este tipo
Renta vitalicia (aproximación)	`VP = renta / i`	Sobrestima: la vida es finita
Valor terminal en valoración	`VT = FCF_{n+1} / (WACC − g)`	El uso más frecuente
Modelo de Gordon (acciones)	`P = D₁ / (k − g)`	Valoración por dividendos
Capitalización de rentas inmobiliarias	`V = NOI / tasa de capitalización`	Estándar en tasación

3. Valor terminal en una valoración

El valor terminal suele ser la mayor parte del valor de una empresa, y sale de una perpetuidad creciente. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
estructura típica de una valoración por flujos descontados:

  VP = Σ(t=1 a n) FCF_t/(1+WACC)^t  +  VT/(1+WACC)^n

  VT = FCF_{n+1}/(WACC − g)
```

Ejemplo con horizonte explícito de 5 años:

```
FCF proyectados (millones): 820, 890, 950, 1 010, 1 070
WACC = 10,5 % · g perpetuo = 2,5 %

FCF_6 = 1 070 × 1,025 = 1 096,75
VT = 1 096,75 / (0,105 − 0,025) = 1 096,75/0,08 = 13 709,4

VP de los flujos explícitos:
  820/1,105 + 890/1,105² + 950/1,105³ + 1 010/1,105⁴ + 1 070/1,105⁵
  = 742,1 + 728,8 + 704,0 + 677,3 + 649,1 = 3 501,3

VP del valor terminal = 13 709,4 / 1,105⁵ = 13 709,4/1,64745 = 8 321,4

VALOR TOTAL = 3 501,3 + 8 321,4 = 11 822,7
```

```
proporción del valor terminal = 8 321,4 / 11 822,7 = 70,4 %
```

El 70 % del valor proviene de dos supuestos: `g = 2,5 %` y `WACC = 10,5 %`. Los cinco años de proyección detallada explican el 30 % restante. Esta desproporción es característica y hay que declararla siempre.

4. Sensibilidad al crecimiento

Con `WACC = 10,5 %` y `FCF_6 = 1 096,75`:

g	VT	VP del VT	Valor total	Variación
1,0 %	11 544	7 007	10 508	−11,1 %
1,5 %	12 186	7 397	10 898	−7,8 %
2,0 %	12 903	7 832	11 333	−4,1 %
2,5 %	**13 709**	**8 321**	**11 823**	**—**
3,0 %	14 623	8 876	12 378	+4,7 %
3,5 %	15 668	9 510	13 011	+10,1 %
4,0 %	16 874	10 242	13 744	+16,3 %

Un punto porcentual en `g` mueve el valor un 20 %. Y `g` es un supuesto sobre el crecimiento perpetuo de una empresa, que nadie puede conocer.

Restricción de sensatez ampliamente aceptada:

```
g perpetuo ≤ crecimiento nominal de largo plazo de la economía
```

Ninguna empresa puede crecer perpetuamente más que la economía, porque en el límite sería toda la economía. Un `g` de 5 % en una economía que crece 4 % nominal es indefendible.

5. Límites y errores

La fórmula es extremadamente sensible a dos supuestos, y por eso se presenta siempre con su rango. La tabla recoge los errores habituales.

Error	Consecuencia	Corrección
Usar `g ≥ i`	Valor infinito o negativo	Verifica la condición de convergencia
Usar `g` superior al crecimiento de la economía	Sobrevaloración severa	Limita `g` al crecimiento nominal de largo plazo
Usar el flujo del año `n` en lugar del `n+1`	Subestima el valor terminal	`VT = FCF_{n+1}/(i − g)`
Aplicar perpetuidad a un negocio con vida finita	Sobrevaloración	Usa valor de liquidación o anualidad finita
No declarar la proporción del valor terminal	Falta de transparencia	Reporta siempre qué % del valor proviene del VT
Usar el mismo `g` para el flujo y para la inversión	Inconsistencia	Un crecimiento perpetuo exige reinversión perpetua

El último punto es sutil y frecuente: si la empresa crece 2,5 % para siempre, necesita invertir para sostener ese crecimiento, y esa inversión debe estar descontada del flujo. Un modelo que proyecta crecimiento sin inversión asociada sobrestima el valor.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Valora una empresa de servicios y evalúa la robustez del resultado.

```
FCF del último año cerrado         1 400 millones
proyección explícita               5 años, crecimiento decreciente: 8 %, 7 %, 6 %, 5 %, 4 %
WACC                               11,2 %
g perpetuo propuesto por la gerencia 4,0 %
crecimiento nominal de la economía   4,5 % (2,0 % real + 2,5 % inflación)
deuda financiera neta              3 200 millones
```

Paso 1 — proyecta los flujos explícitos.

Año	Crecimiento	FCF	Factor (11,2 %)	VP
1	8 %	1 512,0	0,899281	1 359,7
2	7 %	1 617,8	0,808706	1 308,3
3	6 %	1 714,9	0,727254	1 247,1
4	5 %	1 800,6	0,654006	1 177,6
5	4 %	1 872,6	0,588135	1 101,4
			VP explícito	**6 194,1**

Paso 2 — valor terminal con el `g` de la gerencia.

```
FCF_6 = 1 872,6 × 1,04 = 1 947,5
VT = 1 947,5/(0,112 − 0,040) = 1 947,5/0,072 = 27 048,6
VP del VT = 27 048,6 × 0,588135 = 15 908,0

VALOR DE LA FIRMA = 6 194,1 + 15 908,0 = 22 102,1
VALOR DEL PATRIMONIO = 22 102,1 − 3 200 = 18 902,1
proporción del VT = 15 908,0/22 102,1 = 72,0 %
```

Paso 3 — cuestiona el supuesto de `g`.

```
g propuesto: 4,0 %
crecimiento nominal de la economía: 4,5 %

la empresa crecería perpetuamente casi al ritmo de toda la economía
→ implica que su participación en la economía NUNCA disminuye
→ defendible solo para una empresa con posición estructuralmente dominante
```

Paso 4 — valora con supuestos alternativos.

g	VT	VP del VT	Valor firma	Valor patrimonio	Variación
2,0 %	20 730	12 192	18 386	15 186	−19,7 %
2,5 %	22 059	12 974	19 168	15 968	−15,5 %
3,0 %	23 573	13 864	20 058	16 858	−10,8 %
3,5 %	25 315	14 889	21 083	17 883	−5,4 %
4,0 %	**27 049**	**15 908**	**22 102**	**18 902**	**—**

Paso 5 — verifica la consistencia entre crecimiento e inversión.

```
para crecer 4 % perpetuamente con un retorno sobre el capital invertido del 15 %:
  tasa de reinversión = g / ROIC = 0,04/0,15 = 26,7 %

¿el FCF proyectado ya descuenta una reinversión del 26,7 % del resultado operativo?
  si NO → el flujo está sobrestimado y el valor también
```

Esta verificación —la relación `g = tasa de reinversión × ROIC` — es la que detecta el error más común en valoraciones: proyectar crecimiento sin la inversión que lo hace posible.

Paso 6 — presentación honesta del resultado.

```
VALOR DEL PATRIMONIO: rango de 15 200 a 18 900 millones

caso base recomendado (g = 2,5 %, consistente con crecimiento
poblacional y de productividad de largo plazo): 15 968 millones

el 72 % del valor proviene del valor terminal
el supuesto crítico es g: cada 0,5 puntos mueve el valor un 5 %
el supuesto de la gerencia (g = 4,0 %) requiere que la empresa
mantenga su participación en la economía indefinidamente
```

Interpreta: presentar "la empresa vale 18 902 millones" habría sido una afirmación de precisión falsa sobre un número que depende en un 72 % de un supuesto sobre el año 2100. **La presentación correcta es un rango con el supuesto crítico identificado**, y esa diferencia de forma es lo que distingue una valoración profesional de un ejercicio de planilla.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un valor de empresa y el banco comprueba de qué supuestos depende. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Valor terminal	Valoración de empresas en banca de inversión	13, clase 7
Modelo de Gordon	Valoración de acciones	8, clase 11
Capitalización de rentas	Tasación de inmuebles en garantía	9, clase 8
Sensibilidad a `g`	Rango de valoración, no punto único	13, clase 7
Consistencia crecimiento-inversión	Control de calidad del modelo	13, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular un valor terminal y su sensibilidad al crecimiento supuesto. La dispersión resultante es la razón por la que estas cifras se presentan como rangos.

En `labs/lab-03.md`, sección de perpetuidades:

1. Demuestra numéricamente por qué un flujo infinito tiene valor finito.
2. Calcula el valor terminal de una valoración con cinco supuestos de `g`.
3. Determina la proporción del valor que proviene del valor terminal.
4. Verifica la consistencia entre `g`, la tasa de reinversión y el retorno sobre el capital.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen valoraciones desproporcionadas. La causa está casi siempre en un crecimiento perpetuo demasiado cerca de la tasa de descuento.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El valor terminal es enorme o negativo	`g ≥ i`	Verifica la condición de convergencia.
Se usa `g` mayor que el crecimiento de la economía	Supuesto indefendible	Limita `g` al crecimiento nominal de largo plazo.
Se usa `FCF_n` en la fórmula	Flujo equivocado	Usa `FCF_{n+1}`.
No se declara la proporción del VT	Falta de transparencia	Repórtala siempre.
Se proyecta crecimiento sin inversión	Inconsistencia	`g = reinversión × ROIC`.
Se entrega un valor puntual	Falsa precisión	Presenta un rango con el supuesto crítico.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un flujo infinito tiene valor finito?
2. ¿Qué condición debe cumplir `g` y qué ocurre si no se cumple?
3. Calcula el valor terminal con `FCF_{n+1}` de 500, `WACC` 9 % y `g` 2 %.
4. ¿Por qué `g` no puede superar el crecimiento de largo plazo de la economía?
5. ¿Cómo verificas que el crecimiento supuesto es consistente con la inversión proyectada?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-06/`:

- la demostración numérica de la convergencia de la perpetuidad;
- el valor terminal calculado con cinco supuestos de `g` y su efecto en el valor;
- la proporción del valor proveniente del valor terminal;
- la verificación de consistencia entre crecimiento, reinversión y retorno sobre el capital.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulo 12: valor terminal, restricciones al crecimiento perpetuo y consistencia.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). McKinsey/Wiley. Capítulo 12: valor de continuación.
- Gordon, M. (1959). "Dividends, Earnings and Stock Prices". *Review of Economics and Statistics*. Formulación del modelo de crecimiento constante.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 2 y 4: perpetuidades y valoración de acciones.
- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulo 3: perpetuidades.
- Verificación local: usa el crecimiento nominal de largo plazo proyectado por el banco central de tu país como techo del `g` perpetuo.

Clase 07 · Sistemas de amortización

🎯 Propósito

Profundizar los sistemas de amortización de la Parte 1, clase 12, con las variantes que aparecen en operaciones profesionales: cuotas variables, amortización con reajuste, sistemas mixtos y estructuras con prepago. Esta clase entrega el criterio de estructuración y las tablas completas de cada sistema.

La Parte 3 comparó tres sistemas de amortización con cifras. Esta los generaliza, añade dos más y plantea la pregunta profesional: no cuál es más barato, sino cuál encaja con el flujo de caja del deudor, porque un sistema barato con cuotas que el deudor no puede pagar termina en incumplimiento.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** las tablas de los cinco sistemas de amortización principales.
2. **Comparar** su costo total, su perfil de cuota y su duración.
3. **Estructurar** un crédito según el perfil de flujo del deudor.
4. **Modelar** prepagos y su efecto sobre plazo y costo.
5. **Analizar** el comportamiento del saldo insoluto en cada sistema.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son sistemas y el sexto, la medida que los compara con una sola cifra. La **duración del crédito** es esa medida: resume en un número cuándo se recupera el capital en promedio, y permite comparar sistemas que tienen calendarios muy distintos.

Concepto	Comprensión verificable
`sistema francés`	Cuota constante. Amortización creciente, interés decreciente.
`sistema alemán`	Amortización constante. Cuota decreciente.
`sistema americano`	Solo interés; capital al vencimiento.
`sistema de cuota creciente`	La cuota crece a tasa `g`. Alinea el pago con el crecimiento esperado del ingreso.
`fondo de amortización (sinking fund)`	Se pagan intereses y se acumula el capital en un fondo paralelo.
`duración del crédito`	Plazo promedio ponderado de recuperación del capital. Difiere entre sistemas.
`prepago`	Pago extraordinario a capital. Su efecto depende del sistema y del momento.

🧠 Modelo mental

Todos los sistemas amortizan el mismo capital y **difieren en la velocidad**:

```
velocidad de amortización:  alemán > francés > cuota creciente > americano
costo total de intereses:   alemán < francés < cuota creciente < americano
exigencia inicial de caja:  alemán > francés > cuota creciente > americano
```

Elegir sistema es decidir **dónde poner el esfuerzo en el tiempo**, y el costo total es la consecuencia aritmética de esa decisión, no un objetivo independiente.

📖 Desarrollo

1. Los cinco sistemas sobre un mismo caso

Capital 30 000 000, tasa 1,2 % mensual, 24 periodos.

Francés — cuota constante:

```
(1,012)^24 = 1,330872
cuota = 30 000 000 × 0,012 × 1,330872/0,330872 = 1 448 297
```

Periodo	Saldo inicial	Cuota	Interés	Amortización
1	30 000 000	1 448 297	360 000	1 088 297
12	16 993 000	1 448 297	203 916	1 244 381
24	1 431 122	1 448 297	17 173	1 431 124
	Interés total		**4 759 128**	

Alemán — amortización constante de 1 250 000:

Periodo	Saldo inicial	Cuota	Interés	Amortización
1	30 000 000	1 610 000	360 000	1 250 000
12	16 250 000	1 445 000	195 000	1 250 000
24	1 250 000	1 265 000	15 000	1 250 000
	Interés total		**4 500 000**	

Americano — solo interés de 360 000, capital al final:

```
interés total = 360 000 × 24 = 8 640 000
```

Cuota creciente al 1 % mensual:

```
VP = A × [1 − ((1+g)/(1+i))^n]/(i − g)
30 000 000 = A × [1 − (1,01/1,012)^24]/(0,012 − 0,01)
(1,01/1,012)^24 = (0,998024)^24 = 0,953675
30 000 000 = A × 0,046325/0,002 = A × 23,1625
A = 1 295 197 (primera cuota)
última cuota = 1 295 197 × (1,01)^23 = 1 626 258
interés total ≈ 4 950 000
```

Fondo de amortización — interés al acreedor, capital acumulado al 0,8 % mensual:

```
interés pagado = 360 000 × 24 = 8 640 000
aporte al fondo = 30 000 000 × 0,008/((1,008)^24 − 1) = 30 000 000 × 0,008/0,210599 = 1 139 604
desembolso total = (360 000 + 1 139 604) × 24 = 35 990 496
costo neto = 5 990 496
```

2. Comparación

Los cinco sistemas se comparan sobre el mismo capital y plazo, que es la única forma de ver la diferencia. La tabla los enfrenta.

Sistema	Primera cuota	Última cuota	Interés total	Sobre francés
Alemán	1 610 000	1 265 000	4 500 000	−5,4 %
Francés	1 448 297	1 448 297	4 759 128	—
Cuota creciente	1 295 197	1 626 258	4 950 000	+4,0 %
Fondo de amortización	1 499 604	1 499 604	5 990 496	+25,9 %
Americano	360 000	30 360 000	8 640 000	+81,5 %

3. Duración del crédito

La duración mide el plazo promedio ponderado de recuperación:

```
D = Σ [t × VP(flujo_t)] / Σ VP(flujo_t)
```

Sistema	Duración (periodos)	Interpretación
Alemán	8,42	Recupera antes
Francés	8,79	Intermedio
Cuota creciente	9,31	Recupera más tarde
Americano	22,64	Casi todo al final

Para el banco, **la duración determina el riesgo de tasa** (clase 11) y la exposición al riesgo de crédito en el tiempo. Un crédito americano mantiene la exposición máxima durante todo el plazo.

4. Estructurar según el flujo del deudor

El sistema se elige a partir del perfil de ingresos del deudor y no de su costo total. La tabla los relaciona.

Perfil del deudor	Sistema recomendable	Razón
Ingreso estable y alto hoy	Alemán	Menor costo, capacidad presente
Ingreso estable, prioriza predecibilidad	Francés	Cuota constante
Ingreso creciente (profesional joven, empresa en expansión)	Cuota creciente	Alinea cuota con capacidad
Proyecto que genera caja al final	Americano con garantía	Alinea pago con generación
Empresa con obligación de acumular fondos	Fondo de amortización	Usado en emisiones de bonos
Ingreso estacional	Cuotas variables por temporada	Evita mora en meses bajos

5. Modelar prepagos

Un prepago de 5 000 000 en el periodo 8, en cada sistema:

Sistema	Saldo antes	Efecto si mantiene cuota	Intereses ahorrados
Francés	20 738 000	Plazo baja de 24 a 19,7	720 400
Alemán	21 250 000	Plazo baja de 24 a 20,0	690 000
Americano	30 000 000	Interés baja a 300 000/periodo	960 000

El prepago ahorra más en el sistema americano porque el capital pendiente es mayor durante todo el plazo restante. Y ahorra más cuanto antes se haga, en cualquier sistema (Parte 1, clase 11).

Dos modalidades, que deben elegirse explícitamente:

```
reducción de PLAZO   mantiene la cuota, acorta el crédito → maximiza el ahorro
reducción de CUOTA   mantiene el plazo, baja la cuota    → alivia el flujo, ahorra menos
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo amortiza el mismo capital por los cinco sistemas y calcula la duración de cada uno. Conviene mirar la duración junto al costo total: son dos criterios distintos y no coinciden.

Situación. Estructura el financiamiento de un proyecto de energía con este perfil de generación de caja.

```
inversión requerida                    180 000 millones
tasa disponible                        0,95 % mensual
plazo máximo                           96 meses (8 años)

generación de caja proyectada:
  meses 1–18    construcción, sin ingresos
  meses 19–42   operación parcial, EBITDA 2 800 millones/mes
  meses 43–96   operación plena, EBITDA 5 400 millones/mes
```

Paso 1 — evalúa el sistema francés puro.

```
(1,0095)^96 = 2,470512
cuota = 180 000 × 0,0095 × 2,470512/1,470512 = 180 000 × 0,015960 = 2 872 800

problema: durante los meses 1–18 no hay ingresos
          → requeriría 51 710 millones de capital de trabajo adicional
```

Paso 2 — incorpora gracia total durante la construcción.

```
saldo al mes 18 = 180 000 × (1,0095)^18 = 180 000 × 1,185545 = 213 398

cuota para 78 meses restantes:
(1,0095)^78 = 2,082464
cuota = 213 398 × 0,0095 × 2,082464/1,082464 = 213 398 × 0,018277 = 3 900 245

problema: en los meses 19–42 el EBITDA es 2 800 < 3 900
          → cobertura de 0,72 veces: INSUFICIENTE
```

Paso 3 — estructura en dos tramos alineados con la generación.

```
tramo 1 (meses 19–42, 24 cuotas): cuota A, con cobertura objetivo de 1,30
  A máxima = 2 800/1,30 = 2 154 millones

tramo 2 (meses 43–96, 54 cuotas): cuota B, con cobertura objetivo de 1,40
  B máxima = 5 400/1,40 = 3 857 millones
```

Paso 4 — verifica que la estructura amortiza el capital.

```
valor presente en el mes 18 de ambos tramos:

a(24; 0,95%) = [1 − (1,0095)^-24]/0,0095
(1,0095)^24 = 1,255086 → (1,0095)^-24 = 0,796758
a(24) = 21,3939

a(54; 0,95%) = [1 − (1,0095)^-54]/0,0095
(1,0095)^54 = 1,664952 → (1,0095)^-54 = 0,600618
a(54) = 42,0402

VP tramo 1 = 2 154 × 21,3939 = 46 082
VP tramo 2 = 3 857 × 42,0402 × 0,796758 = 3 857 × 33,4959 = 129 194
VP total = 175 276

necesario: 213 398
DÉFICIT: 38 122 millones
```

Paso 5 — ajusta la estructura.

Opciones:

Opción	Efecto
Extender el plazo a 120 meses	Aumenta la capacidad en ~28 000; aún insuficiente
Reducir la gracia a parcial (pagar intereses)	Saldo al mes 18 = 180 000; capacidad requerida cae 33 398
Aportar más capital propio	Reduce el monto financiado
Cuota balón al vencimiento	Concentra el riesgo de refinanciamiento

Estructura recomendada — gracia parcial:

```
meses 1–18: pagar solo intereses = 180 000 × 0,0095 = 1 710 millones/mes
            (financiado con capital de trabajo del proyecto: 30 780 millones)
saldo al mes 18 = 180 000 (sin capitalizar)

VP requerido = 180 000
VP disponible con las cuotas máximas = 175 276
déficit = 4 724 → se cubre extendiendo el tramo 2 a 60 meses
```

Paso 6 — estructura final y verificación.

```
meses 1–18    solo intereses: 1 710 millones/mes
meses 19–42   24 cuotas de 2 154 millones    (cobertura 1,30)
meses 43–102  60 cuotas de 3 857 millones    (cobertura 1,40)

verificación del valor presente:
  VP = 30 780 (intereses de gracia, ya pagados)
  a(60; 0,95%) = 45,4218
  VP tramo 2 = 3 857 × 45,4218 × 0,796758 = 139 585
  VP tramo 1 = 46 082
  total = 185 667 ≥ 180 000  ✔ con margen
```

Interpreta: el sistema francés estándar era inviable, no por el costo sino **por el desalineamiento entre la cuota y la generación de caja**. La estructura correcta no minimiza el interés total: maximiza la probabilidad de que el crédito se pague. Ese criterio —viabilidad antes que costo— es el que rige en financiamiento de proyectos (Parte 13, clase 4).

🏦 Del cliente al banco

El cliente elige una cuota y el banco estructura según el riesgo y la duración. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Elección de sistema	Estructuración de operaciones	13, clase 4
Cobertura del servicio de deuda	Criterio de viabilidad y covenant	13, clase 10
Duración del crédito	Riesgo de tasa y exposición	11, clase 5
Prepago	Riesgo de prepago en la gestión de activos	11, clase 5
Gracia parcial vs. total	Efecto sobre el capital y sobre el riesgo	1, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide estructurar un crédito para tres perfiles de flujo distintos y justificar el sistema elegido. La justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-04.md`:

1. Construye las tablas completas de los cinco sistemas para un mismo crédito.
2. Calcula la duración de cada sistema y explica las diferencias.
3. Modela prepagos en tres momentos y en dos modalidades para cada sistema.
4. Estructura un financiamiento de proyecto alineado con un perfil de generación de caja.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen créditos que incumplen pese a estar bien calculados. La causa es un sistema que no encajaba con el flujo del deudor.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se elige el sistema por el interés total	Viabilidad ignorada	Verifica la cobertura periodo a periodo.
La gracia total sorprende con mayor deuda	Capitalización no comprendida	En gracia total el saldo crece.
El valor presente de las cuotas no cubre el capital	Estructura mal dimensionada	Verifica siempre con valor presente.
Se supone que el prepago ahorra lo mismo en todos los sistemas	Saldo pendiente distinto	Ahorra más donde el saldo es mayor.
No se elige la modalidad de prepago	Reducción por defecto del acreedor	Solicita por escrito reducción de plazo.
Se ignora la duración	Riesgo de tasa no medido	Calcula la duración de cada estructura.

❓ Preguntas de comprobación

1. Ordena los cinco sistemas por interés total y explica el orden.
2. ¿Por qué el sistema americano tiene la mayor duración?
3. ¿En qué sistema un prepago ahorra más y por qué?
4. ¿Cómo verificas que una estructura de cuotas amortiza el capital?
5. ¿Por qué en financiamiento de proyectos la viabilidad manda sobre el costo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-07/`:

- las cinco tablas de amortización completas de un mismo crédito;
- el cálculo de duración de cada sistema con su interpretación;
- los prepagos modelados en tres momentos y dos modalidades;
- la estructuración de un financiamiento de proyecto con verificación por valor presente.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kellison, S. (2008). *The Theory of Interest* (3.ª ed.). McGraw-Hill/Irwin. Capítulos 6 y 7: amortización y fondos de amortización.
- Broverman, S. (2017). *Mathematics of Investment and Credit* (7.ª ed.). ACTEX. Capítulo 3: sistemas de amortización comparados.
- Yescombe, E. (2013). *Principles of Project Finance* (2.ª ed.). Academic Press. Estructuración de deuda alineada con generación de caja.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2021). *Corporate Finance* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 25: estructuras de deuda.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Prudential treatment of problem assets — definitions of non-performing exposures and forbearance*. BIS. Tratamiento de estructuras con gracia.
- Verificación local: revisa qué sistemas de amortización admite tu normativa y qué información debe entregarse sobre periodos de gracia.

Clase 08 · Valor actual neto

🎯 Propósito

Dominar el criterio de decisión de inversión más sólido de las finanzas: el valor actual neto. Su regla es simple —aceptar si es positivo— y su aplicación correcta exige rigor en tres puntos que se descuidan sistemáticamente: qué flujos incluir, qué tasa usar y cómo comparar proyectos de distinta escala o duración.

Las siete clases anteriores valoran instrumentos con flujos conocidos. Esta pasa a decidir sobre proyectos, y lo difícil deja de ser la aritmética: está en decidir qué flujos entran en el cálculo. La fórmula es la de la Parte 1; el criterio de qué se incluye es nuevo y es donde se equivoca casi todo el mundo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el VAN de un proyecto con flujos correctamente definidos.
2. **Determinar** qué flujos son relevantes y cuáles no.
3. **Justificar** la tasa de descuento con la alternativa concreta que representa.
4. **Comparar** proyectos de distinta escala y duración con el método correcto.
5. **Presentar** el resultado con su análisis de sensibilidad.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos deciden qué flujos entran y los dos últimos son variantes del indicador. El **flujo incremental** es la regla que ordena todo: solo entra lo que cambia por hacer el proyecto, ni lo que ya se gastó ni lo que ocurriría igualmente.

Concepto	Comprensión verificable
`VAN`	`Σ FCF_t/(1+k)^t − I₀`. Valor creado por el proyecto, en unidades monetarias de hoy.
`flujo incremental`	Diferencia entre el flujo con proyecto y sin proyecto. Es el único relevante.
`costo hundido`	Desembolso ya realizado. **No** se incluye (Parte 6, clase 1).
`costo de oportunidad`	Valor del recurso propio usado en el proyecto. **Sí** se incluye.
`externalidad`	Efecto del proyecto sobre otros negocios de la empresa. Se incluye, positivo o negativo.
`VAN anualizado`	`VAN × k/[1−(1+k)^-n]`. Permite comparar proyectos de distinta duración.
`índice de rentabilidad`	`VP de los flujos / inversión`. Ordena proyectos con capital limitado.

🧠 Modelo mental

El VAN responde una pregunta muy concreta:

```
¿cuánto más rico soy hoy si hago este proyecto,
 en comparación con poner el mismo dinero en mi mejor alternativa de igual riesgo?
```

Un VAN de 4 200 000 significa: **este proyecto crea 4,2 millones de valor por sobre la alternativa**. No significa que gane 4,2 millones: la alternativa también gana.

📖 Desarrollo

1. Qué flujos incluir

La lista de qué entra y qué no es corta y se aplica en ese orden. La tabla la recoge con la razón de cada exclusión.

Concepto	¿Se incluye?	Por qué
Inversión inicial en activos	Sí	Salida de caja del proyecto
Capital de trabajo adicional	**Sí**	Inmoviliza caja; se recupera al final
Ingresos incrementales	Sí	Solo los que no existirían sin el proyecto
Costos incrementales	Sí	Solo los que se evitan sin el proyecto
Costo hundido (estudio ya pagado)	**No**	Irrecuperable, no cambia con la decisión
Depreciación	**No directamente**	No es flujo de caja; sí afecta el impuesto
Escudo fiscal de la depreciación	**Sí**	`depreciación × tasa de impuesto`
Intereses del financiamiento	**No**	Están en la tasa de descuento; incluirlos es doble conteo
Costo de oportunidad de un terreno propio	**Sí**	Su valor de mercado es una salida implícita
Canibalización de otro producto	**Sí, negativo**	Es un flujo incremental negativo
Valor de rescate de los activos	Sí	Entrada al final

Las tres filas críticas son: **no incluir intereses**, **sí incluir capital de trabajo** y **sí incluir el costo de oportunidad de los recursos propios**.

2. Construcción del flujo

El flujo del proyecto se construye por líneas y en un orden fijo. El procedimiento siguiente lo estructura.

```
                          Año 0      Año 1      Año 2   ...
Ingresos                      —     45 000     52 000
− Costos operativos           —    −28 000    −31 500
− Depreciación                —     −9 000     −9 000
= Resultado operativo         —      8 000     11 500
− Impuesto (25 %)             —     −2 000     −2 875
= Resultado operativo neto    —      6 000      8 625
+ Depreciación                —      9 000      9 000
= Flujo operativo             —     15 000     17 625
− Inversión en activos    −45 000         —          —
− Δ capital de trabajo     −6 000     −1 200     −1 000
+ Recuperación de KT          —          —          —
= FLUJO DE CAJA LIBRE     −51 000     13 800     16 625
```

Nótese que la depreciación **se resta para calcular el impuesto y se suma de vuelta**, porque no es salida de caja. Su único efecto real es el escudo fiscal.

3. Elegir y justificar la tasa

La tasa de descuento es la decisión más discutida del análisis y la que menos se justifica por escrito. Los criterios siguientes la sostienen.

```
la tasa de descuento debe reflejar el RIESGO DEL PROYECTO,
no el costo de la deuda que lo financia
```

Contexto	Tasa apropiada
Proyecto del giro habitual de la empresa	Costo promedio ponderado de capital (WACC)
Proyecto de riesgo distinto al del giro	WACC ajustado por el riesgo del sector del proyecto
Evaluación desde el punto de vista del accionista	Costo del patrimonio, con flujos después de deuda
Persona evaluando una inversión	Rendimiento de su mejor alternativa de igual riesgo

Regla de verificación: **si no puedes nombrar la alternativa concreta que la tasa representa, la tasa está inventada** (Parte 1, clase 8).

4. Comparar proyectos

Proyectos de distinta escala — el VAN mayor gana si no hay restricción de capital:

```
A: inversión 10 000, VAN 2 800
B: inversión 40 000, VAN 6 500
sin restricción de capital → B (crea más valor)
```

Con capital limitado a 40 000, se usa el **índice de rentabilidad**:

```
IR = VP de los flujos / inversión
A: IR = 12 800/10 000 = 1,28
B: IR = 46 500/40 000 = 1,16
con 40 000 disponibles: 4 proyectos como A → VAN 11 200 > 6 500 de B
```

Proyectos de distinta duración — se usa el VAN anualizado:

```
C: 4 años, VAN 8 400, k = 10 %
D: 7 años, VAN 11 900, k = 10 %

VAN anualizado C = 8 400 × 0,10/[1 − 1,10^-4] = 8 400/3,16987 = 2 650
VAN anualizado D = 11 900 × 0,10/[1 − 1,10^-7] = 11 900/4,86842 = 2 445

→ C es mejor, pese a tener menor VAN total
```

La lógica: si los proyectos son repetibles, C se puede repetir con más frecuencia.

5. Presentar el resultado

Un VAN se presenta con su tasa, sus supuestos y su sensibilidad, porque sin eso no se puede juzgar. El formato siguiente es el mínimo.

```
✗ "El VAN del proyecto es 4 237 812"
✓ "El VAN es positivo en el rango de tasas de 9 % a 14 % y en los escenarios
   base y optimista. Se vuelve negativo si el volumen cae más de 18 % o si la
   tasa supera 15,2 %. El caso base al 11 % es 4,2 millones."
```

Toda presentación de VAN incluye:

```
· caso base con su tasa y supuestos declarados
· tabla de sensibilidad a las dos variables más influyentes
· tasa de indiferencia (la que hace VAN = 0, es decir, la TIR)
· umbral de las variables operativas que anula el VAN
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye el flujo incremental de un proyecto desde cero y calcula el VAN. Conviene detenerse en las partidas excluidas: son las que producen la mayoría de las diferencias entre analistas.

Situación. Una empresa evalúa una nueva línea de producción.

```
DATOS
  inversión en equipos                  240 000
  vida útil y horizonte                  6 años
  valor de rescate al año 6              30 000
  capital de trabajo inicial             35 000 (se recupera al final)
  estudio de factibilidad ya pagado      18 000
  terreno propio, valor de mercado      120 000 (se usaría en el proyecto)
  ingresos año 1                        210 000, creciendo 5 % anual
  costos operativos                      58 % de los ingresos
  costos fijos incrementales             32 000/año
  canibalización de otra línea          −14 000/año de margen
  tasa de impuesto                       25 %
  WACC de la empresa                     11,5 %
```

Paso 1 — decide qué incluir.

```
✓ inversión 240 000
✓ capital de trabajo 35 000 (salida año 0, entrada año 6)
✓ costo de oportunidad del terreno 120 000 (salida año 0, entrada año 6 a su valor)
✗ estudio de factibilidad 18 000 → COSTO HUNDIDO
✓ canibalización −14 000/año
✓ valor de rescate 30 000, con su efecto tributario
```

Paso 2 — construye el flujo (extracto).

```
depreciación anual = (240 000 − 30 000)/6 = 35 000

                          Año 0      Año 1      Año 3      Año 6
Ingresos                      −    210 000    231 525    268 019
− Costos variables (58 %)     −   −121 800   −134 285   −155 451
− Costos fijos                −    −32 000    −32 000    −32 000
− Canibalización              −    −14 000    −14 000    −14 000
− Depreciación                −    −35 000    −35 000    −35 000
= Resultado operativo         −      7 200     16 240     31 568
− Impuesto (25 %)             −     −1 800     −4 060     −7 892
= Res. operativo neto         −      5 400     12 180     23 676
+ Depreciación                −     35 000     35 000     35 000
= Flujo operativo             −     40 400     47 180     58 676
− Inversión            −240 000          −          −          −
− Terreno (oportunidad)−120 000          −          −          −
− Capital de trabajo    −35 000          −          −          −
+ Recuperación KT             −          −          −     35 000
+ Rescate equipos             −          −          −     30 000
+ Terreno (recuperado)        −          −          −    120 000
= FLUJO DE CAJA LIBRE  −395 000     40 400     47 180    243 676
```

Paso 3 — calcula el VAN.

```
Año   FCF        Factor (11,5 %)   VP
0    −395 000    1,000000         −395 000
1      40 400    0,896861           36 233
2      43 700    0,804360           35 151
3      47 180    0,721399           34 036
4      50 850    0,647004           32 900
5      54 720    0,580272           31 754
6     243 676    0,520424          126 812
                 VAN              −98 114
```

El VAN es negativo. El proyecto destruye 98 114 de valor.

Paso 4 — identifica la causa.

```
el terreno, valorado en 120 000, representa el 30 % de la inversión total
sin incluirlo (error frecuente): VAN = −98 114 + 120 000 − 120 000 × 0,520424 = −40 565
sigue siendo negativo, pero mucho menos

la causa real: el margen operativo es demasiado bajo
  margen sobre ingresos año 1 = 7 200/210 000 = 3,4 %
```

Paso 5 — análisis de sensibilidad.

Variable	Valor base	Umbral que hace VAN = 0	Holgura
WACC	11,5 %	6,9 %	−4,6 pp
Costos variables	58,0 %	52,4 %	−5,6 pp
Ingresos año 1	210 000	243 500	+16,0 %
Canibalización	−14 000	+6 500	+20 500
Valor del terreno	120 000	21 000	−99 000

Paso 6 — recomendación.

```
RECHAZAR el proyecto en su configuración actual

alternativas a explorar antes de descartarlo definitivamente:
  1. arrendar el terreno en lugar de usarlo → libera 120 000 de costo de oportunidad
     pero requiere terreno alternativo: evaluar el costo del arriendo
  2. reducir costos variables a 52 % → exige renegociación de proveedores o escala
  3. eliminar la canibalización mediante diferenciación del producto
  4. evaluar el proyecto sin el terreno propio (arrendando uno)

el estudio de 18 000 ya pagado NO justifica continuar: es costo hundido
```

Interpreta: el proyecto se rechaza y el hallazgo más valioso es **el costo de oportunidad del terreno**, que representa el 30 % de la inversión y que no aparecía en ninguna planilla contable. Un análisis que lo omitiera habría concluido que el proyecto es marginalmente negativo en lugar de claramente negativo, y la recomendación habría sido distinta.

🏦 Del cliente al banco

El cliente presenta un proyecto y el banco lo evalúa con su propia tasa. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
VAN	Evaluación de proyectos del cliente y del banco	13, clase 4
Flujo incremental	Base del análisis de viabilidad de un crédito	13, clase 4
Costo de oportunidad	Valoración de garantías y de recursos propios	9, clase 8
Sensibilidad	Requisito del comité de crédito	13, clase 13
Índice de rentabilidad	Asignación de capital con restricción	15, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el flujo incremental de un proyecto que incluye costos hundidos y externalidades. Identificarlos correctamente decide el resultado.

En `labs/lab-04.md`, sección de VAN:

1. Clasifica veinte conceptos en relevantes e irrelevantes para el flujo incremental.
2. Construye el flujo de caja libre completo de un proyecto con impuestos y capital de trabajo.
3. Calcula el VAN y la tabla de sensibilidad a cinco variables.
4. Compara dos proyectos de distinta escala y dos de distinta duración con los métodos correctos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos aprobados que no rindieron. Las causas están en flujos no incrementales y en tasas sin justificar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se incluyen los intereses en el flujo	Doble conteo	El financiamiento está en la tasa.
Se incluye un costo hundido	Concepto no aplicado	Solo flujos futuros e incrementales.
Se omite el capital de trabajo	Flujo incompleto	Inclúyelo como salida y recupéralo al final.
Se ignora el costo de oportunidad de recursos propios	Salida implícita omitida	Valora a precio de mercado.
Se comparan proyectos de distinta duración por VAN	Bases distintas	Usa VAN anualizado.
Se presenta un VAN puntual	Falsa precisión	Presenta rango y umbrales.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué no se incluyen los intereses en el flujo de un proyecto?
2. ¿Cómo se trata la depreciación en el flujo de caja libre?
3. Un terreno propio se usará en el proyecto. ¿Se incluye y por qué?
4. ¿Cómo comparas dos proyectos de 4 y 9 años?
5. ¿Qué debe acompañar siempre a un VAN en una presentación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-08/`:

- la clasificación de veinte conceptos en relevantes e irrelevantes;

- el flujo de caja libre completo de un proyecto con todos sus componentes;
- el VAN con la tabla de sensibilidad a cinco variables y sus umbrales;
- la comparación de proyectos de distinta escala y duración con el método justificado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 5 y 6: criterios de inversión y flujos relevantes.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2021). *Corporate Finance* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 6 y 7: VAN y análisis de proyectos.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulo 5: reglas de decisión de inversión.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2018). *Ingeniería económica* (8.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 5 y 6: VAN y comparación de alternativas.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). McKinsey/Wiley. Definición del flujo de caja libre.
- Verificación local: usa la tasa de impuesto a la renta vigente en tu país y las reglas de depreciación tributaria aplicables al calcular el escudo fiscal.

Clase 09 · Tasa interna de retorno

🎯 Propósito

Manejar el indicador más popular de evaluación de proyectos y —precisamente por popular— el más malinterpretado. La TIR es intuitiva, comunicable y tiene tres problemas estructurales que pueden invertir una decisión. Esta clase enseña a calcularla, a reconocer cuándo falla y a usar la TIR modificada cuando corresponde.

El VAN de la clase anterior da una cifra en dinero. La TIR da un porcentaje, que se comunica mejor y por eso se usa más. Esta clase la calcula y, sobre todo, delimita sus tres problemas conocidos, porque usarla sin conocerlos lleva a ordenar mal los proyectos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** la TIR por iteración y verificar el resultado.
2. **Aplicar** la regla de decisión y sus condiciones de validez.
3. **Identificar** los tres problemas de la TIR con ejemplos concretos.
4. **Calcular** la TIR modificada y explicar qué corrige.
5. **Elegir** entre TIR y VAN según la situación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el indicador y su regla; los cinco siguientes, sus problemas y sus correcciones. La **TIR modificada** es la respuesta al más grave de ellos: la TIR supone que los flujos se reinvierten a la propia TIR, que casi nunca es realista.

Concepto	Comprensión verificable
`TIR`	Tasa que hace `VAN = 0`. Rendimiento implícito del proyecto.
`regla de decisión`	Aceptar si `TIR > tasa de descuento`. Válida solo bajo condiciones.
`TIR múltiple`	Cuando el flujo cambia de signo más de una vez, puede haber varias TIR.
`supuesto de reinversión`	La TIR supone reinvertir los flujos a la propia TIR, lo que rara vez es realista.
`problema de escala`	La TIR ignora el tamaño: 40 % sobre 10 puede valer menos que 15 % sobre 1 000.
`TIR modificada (TIRM)`	Corrige el supuesto de reinversión usando una tasa explícita.
`tasa de Fisher`	Tasa a la que dos proyectos tienen el mismo VAN. Marca dónde se cruza el orden.

🧠 Modelo mental

La TIR es **el rendimiento que el proyecto entrega sobre el capital que mantiene invertido**:

```
VAN = 0  ⟺  el proyecto rinde exactamente la tasa de descuento
TIR > k  ⟺  el proyecto rinde más que la alternativa  ⟺  VAN > 0
```

La equivalencia es exacta para un proyecto convencional. Los problemas aparecen cuando el proyecto no es convencional o cuando se comparan proyectos entre sí.

📖 Desarrollo

1. Cálculo por iteración

La TIR no tiene solución cerrada y se obtiene por aproximaciones sucesivas. El procedimiento siguiente converge en pocas iteraciones y sirve para hacerlo a mano.

```
se busca r tal que:  Σ FCF_t/(1+r)^t = 0
```

Método de bisección:

```
FCF: −100 000, 35 000, 40 000, 45 000, 30 000

r = 10 %  → VAN = +18 372
r = 20 %  → VAN =  −1 435
r = 19 %  → VAN =   +332
r = 19,2 % → VAN =    −20
TIR ≈ 19,19 %
```

Verificación obligatoria:

```
35 000/1,1919 + 40 000/1,1919² + 45 000/1,1919³ + 30 000/1,1919⁴
= 29 365 + 28 158 + 26 578 + 14 866 = 98 967 ≈ 100 000 ✔ (diferencia por redondeo de r)
```

2. Problema 1 — TIR múltiple

Un flujo convencional cambia de signo una sola vez: `−, +, +, +`. Cuando cambia más de una vez, puede haber tantas TIR como cambios de signo.

```
proyecto minero: −60 000, +155 000, −100 000
  (inversión, operación, cierre y remediación)

r = 10 %  → VAN = −1 736
r = 25 %  → VAN = +60
r = 50 %  → VAN = +819
r = 100 % → VAN = +2 500...
```

Resolviendo, este flujo tiene **dos TIR**: aproximadamente 23,7 % y 143,0 %. Ambas hacen VAN = 0.

```
¿la regla "aceptar si TIR > 10 %" se aplica a cuál de las dos?
→ la pregunta no tiene respuesta: la regla NO ES APLICABLE
```

En estos casos se decide por VAN, que siempre tiene un único valor para una tasa dada.

3. Problema 2 — supuesto de reinversión

La TIR supone algo que rara vez se cumple, y ese supuesto la infla. El esquema muestra el mecanismo.

```
la TIR supone implícitamente que los flujos intermedios
se reinvierten a la propia TIR hasta el final del proyecto
```

Puesto sobre una cifra concreta, el supuesto deja de sonar razonable: basta compararlo con el costo de capital de la propia empresa.

```
proyecto con TIR de 38 %
¿es realista suponer que los flujos anuales se reinvertirán al 38 %?
  si la empresa tiene un WACC de 11 %, lo realista es reinvertir al 11 %
```

El efecto es que **la TIR sobrestima el rendimiento efectivo** de proyectos con TIR muy superior a la tasa de descuento. Cuanto mayor la brecha, mayor la sobrestimación.

4. Problema 3 — escala y orden

Dos proyectos de tamaños distintos pueden ordenarse al revés por TIR y por VAN. El contraste siguiente lo muestra.

```
Proyecto A: −10 000, +14 000        TIR = 40,0 %, VAN al 10 % = +2 727
Proyecto B: −100 000, +125 000      TIR = 25,0 %, VAN al 10 % = +13 636

por TIR:  A > B
por VAN:  B > A
```

Con capital disponible, B crea cinco veces más valor. La TIR ordena mal porque ignora la escala.

El punto donde se cruzan los órdenes es la **tasa de Fisher**:

```
se busca k tal que VAN(A) = VAN(B)
−10 000 + 14 000/(1+k) = −100 000 + 125 000/(1+k)
111 000/(1+k) = 90 000
k = 23,33 %

para k < 23,33 % → B es mejor por VAN
para k > 23,33 % → A es mejor por VAN
```

5. TIR modificada

La TIRM corrige el supuesto de reinversión usando una tasa realista. El procedimiento la calcula.

```
TIRM = [VF de las entradas a la tasa de reinversión / VP de las salidas a la tasa de financiamiento]^(1/n) −
```

Sobre el mismo flujo de antes, la tasa modificada se calcula en dos etapas y entrega un resultado que sí es comparable entre proyectos.

```
FCF: −100 000, 35 000, 40 000, 45 000, 30 000
tasa de reinversión = WACC = 11 %
tasa de financiamiento = 11 %

VF de entradas al año 4:
  35 000 × 1,11³ + 40 000 × 1,11² + 45 000 × 1,11 + 30 000
  = 47 866 + 49 284 + 49 950 + 30 000 = 177 100

VP de salidas = 100 000

TIRM = (177 100/100 000)^(1/4) − 1 = (1,771)^0,25 − 1 = 15,40 %
```

```
TIR    = 19,19 %
TIRM   = 15,40 %
diferencia: 3,79 puntos, que es la sobrestimación del supuesto de reinversión
```

La TIRM además **siempre tiene solución única**, lo que resuelve también el problema de TIR múltiple.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un comité de inversiones evalúa tres proyectos mutuamente excluyentes con un WACC de 12 %.

```
Proyecto   Año 0      Año 1     Año 2     Año 3     Año 4
   A      −180 000    75 000    75 000    75 000    75 000
   B      −180 000    30 000    50 000    80 000   140 000
   C      −450 000   140 000   150 000   160 000   170 000
```

Paso 1 — calcula TIR y VAN.

Proyecto	TIR	VAN al 12 %
A	24,08 %	47 810
B	21,44 %	41 305
C	14,03 %	20 452

Paso 2 — el conflicto aparente.

```
por TIR:  A > B > C
por VAN:  A > B > C
→ en este caso coinciden, pero hay que verificar el motivo
```

Coinciden porque A y B tienen la misma inversión, y C, pese a ser mayor, tiene un rendimiento sustancialmente menor.

Paso 3 — calcula la TIRM con reinversión al WACC.

```
A: VF entradas = 75 000 × (1,12³ + 1,12² + 1,12 + 1) = 75 000 × 4,77933 = 358 450
   TIRM = (358 450/180 000)^0,25 − 1 = 18,80 %

B: VF entradas = 30 000×1,12³ + 50 000×1,12² + 80 000×1,12 + 140 000
               = 42 148 + 62 720 + 89 600 + 140 000 = 334 468
   TIRM = (334 468/180 000)^0,25 − 1 = 16,73 %

C: VF entradas = 140 000×1,12³ + 150 000×1,12² + 160 000×1,12 + 170 000
               = 196 691 + 188 160 + 179 200 + 170 000 = 734 051
   TIRM = (734 051/450 000)^0,25 − 1 = 13,00 %
```

Proyecto	TIR	TIRM	Diferencia
A	24,08 %	18,80 %	−5,28 pp
B	21,44 %	16,73 %	−4,71 pp
C	14,03 %	13,00 %	−1,03 pp

La TIR sobrestima más cuanto mayor es su distancia respecto del WACC.

Paso 4 — el escenario que cambia la conclusión.

Supongamos que el comité tiene 450 000 disponibles y los proyectos **no** son mutuamente excluyentes:

```
opción 1: proyecto C solo            → VAN 20 452
opción 2: A + B (360 000)            → VAN 89 115, sobran 90 000
opción 3: A + B + 90 000 al WACC     → VAN 89 115 (el excedente rinde exactamente el WACC)
```

A + B crea 4,4 veces más valor que C. La TIR de C (14,03 %) superaba el WACC, así que era "aceptable", y aun así es la peor asignación del capital disponible.

Paso 5 — verifica el flujo de C por si hay TIR múltiple.

```
signos: −, +, +, +, +  → un solo cambio de signo → TIR única ✔
```

Paso 6 — recomendación del comité.

```
APROBAR A y B; RECHAZAR C

fundamento:
  · A + B: VAN conjunto 89 115 con inversión de 360 000
  · C: VAN 20 452 con inversión de 450 000
  · el índice de rentabilidad confirma: A = 1,27 · B = 1,23 · C = 1,05

nota metodológica para el acta:
  la decisión se toma por VAN. La TIR se reporta como referencia comunicable,
  y la TIRM se incluye porque la brecha TIR−TIRM de A (5,28 pp) indica que
  el rendimiento comunicado supone una reinversión no disponible.
```

Interpreta: los tres proyectos tenían TIR superior al WACC y por lo tanto eran "aceptables". **La decisión de asignación no la resuelve la TIR: la resuelve el VAN combinado con la restricción de capital.** Y la TIRM aporta el matiz de cuánto de la TIR reportada es real.

🏦 Del cliente al banco

El cliente presenta una TIR y el banco comprueba la escala y el supuesto de reinversión. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
TIR	Rendimiento de una operación de crédito	3, clase 13
TIR de un flujo de crédito	Es exactamente la CAE	3, clase 13
TIR múltiple	Operaciones con flujos no convencionales	13, clase 4
Supuesto de reinversión	Comparación de alternativas de inversión	8, clase 8
VAN sobre TIR	Criterio en comités de inversión	13, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide ordenar proyectos por TIR y por VAN y explicar la discrepancia. La discrepancia está construida a propósito, y explicarla es el objetivo.

En `labs/lab-05.md`:

1. Calcula la TIR de cinco proyectos por bisección y verifica cada resultado.
2. Construye un flujo con TIR múltiple y grafica el VAN en función de la tasa.
3. Calcula la TIRM de tres proyectos y cuantifica la sobrestimación de la TIR.
4. Resuelve un caso de asignación de capital donde TIR y VAN ordenan distinto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones de inversión mal ordenadas. Las causas son los tres problemas de la TIR, y cada uno tiene su corrección.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se elige el proyecto de mayor TIR	Escala ignorada	Decide por VAN.
Aparecen dos TIR	Flujo no convencional	Usa VAN o TIRM.
Se comunica una TIR muy alta como rendimiento efectivo	Supuesto de reinversión	Reporta también la TIRM.
Se acepta todo proyecto con TIR > WACC	Restricción de capital ignorada	Ordena por índice de rentabilidad.
No se verifica la TIR obtenida	Error de iteración	Recalcula el VAN a esa tasa: debe dar cero.
Se compara TIR entre proyectos de distinta duración	Bases distintas	Usa VAN anualizado o TIRM con el mismo horizonte.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué significa exactamente la TIR y cuándo su regla es válida?
2. ¿Cuándo puede haber TIR múltiple y cómo se decide en ese caso?
3. ¿Qué supone la TIR sobre la reinversión y por qué importa?
4. Calcula la TIRM de un proyecto con TIR de 30 % y WACC de 10 %, y explica la diferencia.
5. Dos proyectos, TIR 35 % y 18 %. ¿Cuál eliges y qué necesitas saber antes?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-09/`:

- las cinco TIR calculadas por bisección con su verificación;
- el flujo con TIR múltiple y el gráfico de VAN contra tasa;
- las TIRM calculadas con la sobrestimación cuantificada;
- el caso de asignación de capital resuelto con la justificación del criterio elegido.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: problemas de la TIR.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2021). *Corporate Finance* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: TIR, TIR múltiple y comparación con VAN.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulo 5: limitaciones de la TIR.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2018). *Ingeniería económica* (8.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 7: análisis de tasa de retorno y TIR múltiple.
- Kierulff, H. (2008). "MIRR: A Better Measure". *Business Horizons*, 51(4). Fundamento y uso de la TIR modificada.
- Verificación local: verifica cómo define la CAE tu normativa: es la TIR del flujo del crédito expresada en base anual.

Clase 10 · Payback y rentabilidad

🎯 Propósito

Completar el conjunto de criterios de evaluación con los indicadores de recuperación y de rentabilidad, entendiendo qué aporta cada uno y qué no. El payback es el criterio más usado en la práctica pese a sus defectos conocidos, y esa popularidad tiene una razón que conviene comprender antes de descartarlo.

Las dos clases anteriores dan los dos indicadores principales. Esta añade los que se usan junto a ellos en la práctica y explica por qué se usan aunque sean teóricamente inferiores: responden a preguntas que el VAN no responde, empezando por cuánto tiempo está el dinero comprometido.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** payback simple y descontado.
2. **Explicar** por qué el payback persiste pese a sus defectos.
3. **Calcular** el índice de rentabilidad y usarlo en asignación de capital.
4. **Comparar** los cinco criterios y saber cuándo usar cada uno.
5. **Construir** un tablero de evaluación multicriterio defendible.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son indicadores complementarios; los dos últimos son la forma de combinarlos. El **criterio multicriterio** es lo que se hace en la práctica: ningún indicador decide solo, y el tablero que los reúne es lo que se lleva al comité.

Concepto	Comprensión verificable
`payback simple`	Periodos hasta recuperar la inversión con flujos sin descontar.
`payback descontado`	Lo mismo con flujos descontados. Siempre mayor que el simple.
`índice de rentabilidad (IR)`	`VP de los flujos / inversión inicial`. Valor creado por unidad invertida.
`rentabilidad contable`	`resultado promedio / inversión promedio`. No es un criterio financiero: usa resultado, no caja.
`criterio multicriterio`	Uso conjunto de varios indicadores, cada uno con su propósito declarado.
`umbral de aceptación`	Valor mínimo exigido a cada indicador, definido por política.

🧠 Modelo mental

Cada criterio responde una pregunta distinta:

```
VAN     ¿cuánto valor crea?              → decisión
TIR     ¿qué rendimiento entrega?        → comunicación
IR      ¿cuánto valor por peso invertido? → asignación con capital limitado
Payback ¿cuándo recupero lo invertido?    → riesgo y liquidez
```

Usar uno solo es empobrecer la decisión; usarlos sin jerarquía es no decidir. **El VAN decide; los demás informan.**

📖 Desarrollo

1. Payback simple y descontado

El payback mide cuándo se recupera lo invertido, con y sin descontar. El procedimiento siguiente calcula los dos.

```
FCF: −120 000, 40 000, 45 000, 38 000, 32 000, 28 000
k = 12 %
```

Simple:

Año	FCF	Acumulado
0	−120 000	−120 000
1	40 000	−80 000
2	45 000	−35 000
3	38 000	+3 000

El acumulado cambia de signo entre dos años, y la fracción se obtiene interpolando dentro de ese periodo.

```
payback simple = 2 + 35 000/38 000 = 2,92 años
```

Descontado:

Año	FCF	Factor	VP	Acumulado
0	−120 000	1,000000	−120 000	−120 000
1	40 000	0,892857	35 714	−84 286
2	45 000	0,797194	35 874	−48 412
3	38 000	0,711780	27 048	−21 364
4	32 000	0,635518	20 337	−1 027
5	28 000	0,567427	15 888	+14 861

Descontados los flujos, el cruce se produce dos años más tarde: esa diferencia es lo que costaba ignorar el valor del dinero en el tiempo.

```
payback descontado = 4 + 1 027/15 888 = 4,06 años
```

La diferencia de 1,14 años es el costo del tiempo, que el payback simple ignora por completo.

2. Por qué persiste el payback

Defectos conocidos:

```
✗ ignora el valor del dinero en el tiempo (el simple)
✗ ignora todos los flujos posteriores al periodo de recuperación
✗ el umbral de aceptación es arbitrario
✗ puede rechazar proyectos de alto VAN con recuperación lenta
```

Y sin embargo se usa en la mayoría de las empresas. Las razones son reales:

```
✓ mide RIESGO de forma intuitiva: cuanto antes recupero, menos expuesto estoy
✓ mide LIQUIDEZ: relevante para empresas con restricción de caja
✓ es fácil de comunicar y de comparar entre proyectos
✓ en entornos de alta incertidumbre, los flujos lejanos son poco confiables
✓ funciona como filtro rápido antes del análisis completo
```

La conclusión razonable: **el payback es un mal criterio de decisión y un buen indicador de riesgo**. Su lugar es junto al VAN, no en su lugar.

3. Índice de rentabilidad

El índice de rentabilidad convierte el VAN en una medida por peso invertido, que es lo que hace falta cuando el capital está racionado.

```
IR = VP de los flujos futuros / inversión inicial

IR > 1  ⟺  VAN > 0
```

Del ejemplo:

```
VP de los flujos = 35 714 + 35 874 + 27 048 + 20 337 + 15 888 = 134 861
IR = 134 861/120 000 = 1,124
VAN = 14 861
```

Su utilidad aparece con **capital limitado**:

```
presupuesto disponible: 300 000

Proyecto   Inversión   VP flujos   VAN      IR
   P        120 000     158 000    38 000   1,317
   Q        180 000     222 000    42 000   1,233
   R        100 000     127 000    27 000   1,270
   S        150 000     181 000    31 000   1,207
```

Ordenando por VAN: Q, P, S, R → se eligen Q + P = 300 000, VAN = 80 000. Ordenando por IR: P, R, Q, S → se eligen P + R + (80 000 de S proporcionalmente).

```
si los proyectos son divisibles:
  P (120 000) + R (100 000) + 53 % de S (80 000)
  VAN = 38 000 + 27 000 + 0,533 × 31 000 = 81 523  ← mejor

si son indivisibles, se prueban combinaciones:
  P + R = 220 000, VAN 65 000, sobran 80 000
  Q + P = 300 000, VAN 80 000  ← mejor combinación factible
```

Con proyectos indivisibles, el IR ordena pero no basta: hay que evaluar combinaciones. Con proyectos divisibles, el IR entrega directamente la asignación óptima.

4. Rentabilidad contable

La rentabilidad contable no descuenta y aun así se usa, porque es la que aparece en los estados financieros. Conviene saber calcularla y conocer su sesgo.

```
tasa de rendimiento contable = resultado promedio / inversión promedio
```

El indicador se calcula con cifras contables, no de caja, y eso se aprecia al desarrollarlo sobre una inversión con valor residual.

```
resultado contable promedio 18 000 · inversión 120 000 · valor residual 20 000
inversión promedio = (120 000 + 20 000)/2 = 70 000
TRC = 18 000/70 000 = 25,7 %
```

No es un criterio financiero:

```
✗ usa resultado contable, no flujo de caja
✗ ignora el valor del dinero en el tiempo
✗ depende de las políticas de depreciación
✗ el promedio oculta el perfil temporal
```

Se incluye aquí porque aparece en la práctica y hay que saber por qué **no debe usarse para decidir**. Su único uso legítimo: verificar la consistencia con los estados financieros proyectados que se presentarán a terceros.

5. Tablero multicriterio

El tablero reúne los indicadores con sus umbrales y hace visible cuándo se contradicen. La tabla muestra su forma.

```
PROYECTO: ampliación de planta

  VAN al 12 %              +14 861      umbral: > 0           ✔
  TIR                       15,72 %     umbral: > 12 %        ✔
  TIRM                      13,84 %     referencia            —
  Índice de rentabilidad     1,124      umbral: > 1,10        ✔
  Payback simple             2,92 años  umbral: < 3,5 años    ✔
  Payback descontado         4,06 años  umbral: < 5,0 años    ✔
  Sensibilidad: VAN = 0 si  k > 15,7 % o volumen cae 11 %     ⚠

  DECISIÓN: aprobar, con seguimiento del supuesto de volumen
```

Reglas del tablero:

```
1. el VAN es el criterio de DECISIÓN; los demás son de INFORMACIÓN
2. cada umbral debe estar en la política de inversiones, no inventarse por proyecto
3. si el VAN es positivo y un payback incumple el umbral, se documenta la excepción
4. la fila de sensibilidad es obligatoria
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa un proyecto con los cinco indicadores a la vez. Conviene fijarse en el caso en que se contradicen: resolver esa contradicción con criterio es el objetivo de la clase.

Situación. Un comité debe asignar 500 000 entre cuatro proyectos indivisibles, con WACC de 13 %.

```
Proyecto  Inversión   FCF año 1-5 (anual)   Vida    Riesgo
   T       200 000        68 000           5 años  bajo
   U       150 000        48 000           5 años  bajo
   V       250 000        95 000           5 años  alto
   W       120 000        33 000           5 años  bajo
```

Paso 1 — calcula todos los indicadores.

```
a(5; 13%) = [1 − 1,13^-5]/0,13 = 3,51723
```

Proyecto	VP flujos	VAN	TIR	IR	Payback simple	Payback desc.
T	239 172	39 172	20,89 %	1,196	2,94	3,88
U	168 827	18 827	18,03 %	1,126	3,13	4,29
V	334 137	84 137	26,25 %	1,337	2,63	3,32
W	116 069	−3 931	11,52 %	0,967	3,64	> 5

Paso 2 — descarta W.

```
VAN negativo, TIR bajo el WACC, IR < 1 → RECHAZAR
```

Paso 3 — ajusta V por riesgo.

```
V tiene riesgo alto: la política exige aplicar una tasa ajustada de 17 %
a(5; 17%) = 3,19935
VP flujos = 95 000 × 3,19935 = 303 938
VAN ajustado = 53 938 · IR ajustado = 1,216
```

Paso 4 — evalúa combinaciones factibles con 500 000.

Combinación	Inversión	VAN conjunto
V + T	450 000	93 110
V + U	400 000	72 765
T + U + ...	350 000	57 999
V + T + (sobran 50 000)	450 000	93 110
T + U (350 000) + parte de V	—	no divisible

La mejor combinación es V + T, con VAN conjunto de 93 110.

Paso 5 — verifica el tablero completo de la combinación elegida.

```
                         V           T          Conjunto
VAN (ajustado por riesgo) 53 938     39 172     93 110
TIR                       26,25 %    20,89 %    —
IR                        1,216      1,196      1,207
Payback descontado        3,32       3,88       —
umbral payback: < 4,0 años            ✔          ✔
capital no asignado                              50 000
```

Paso 6 — recomendación y su justificación.

```
APROBAR V y T. Rechazar U (por restricción de capital, no por mérito) y W (por VAN negativo).

el capital no asignado de 50 000 se mantiene disponible; su costo de oportunidad
es el WACC, ya considerado en el análisis

nota para el acta:
  · U tiene VAN positivo (18 827) y se rechaza solo por restricción de capital.
    Debe reevaluarse en el siguiente ciclo presupuestario.
  · V se evaluó con tasa ajustada por riesgo de 17 % conforme a la política;
    con el WACC general su VAN sería 84 137.
  · el payback descontado de ambos proyectos cumple el umbral de 4 años.
```

Interpreta: el tablero multicriterio no cambió la decisión —el VAN habría bastado— y **sí cambió la calidad del acta**: documenta por qué se rechaza un proyecto con VAN positivo, qué tasa se aplicó a cada riesgo, y qué umbral se verificó. Esa documentación es la que permite revisar la decisión más tarde y aprender de ella.

🏦 Del cliente al banco

El cliente muestra un payback corto y el banco calcula el VAN y la duración. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Payback	Indicador de riesgo del proyecto de un cliente	13, clase 4
Índice de rentabilidad	Asignación de capital del banco entre negocios	15, clase 11
Tasa ajustada por riesgo	Pricing y evaluación diferenciada	15, clase 7
Tablero multicriterio	Formato del acta de comité	13, clase 13
Umbrales de política	Marco de apetito de riesgo	11, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el tablero completo de tres proyectos y recomendar uno. La recomendación con su justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-05.md`, sección de criterios:

1. Calcula payback simple y descontado de cinco proyectos y explica la diferencia.
2. Construye un caso donde el payback rechace un proyecto de alto VAN.
3. Resuelve una asignación de capital con proyectos divisibles e indivisibles.
4. Diseña un tablero multicriterio con umbrales y aplícalo a tres proyectos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones basadas en un solo indicador. La causa es haber usado el payback como criterio y no como restricción.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se decide por payback	Criterio de riesgo usado como criterio de decisión	El VAN decide.
Se ignoran los flujos posteriores al payback	Defecto estructural del indicador	Complementa con VAN.
El IR se usa con proyectos indivisibles	Ordena pero no asigna	Evalúa combinaciones factibles.
Se usa rentabilidad contable	No es criterio financiero	Usa flujos de caja descontados.
Los umbrales se inventan por proyecto	Falta de política	Define umbrales en la política de inversiones.
Se aplica la misma tasa a riesgos distintos	Riesgo no diferenciado	Ajusta la tasa por riesgo del proyecto.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el payback descontado siempre supera al simple?
2. Nombra tres defectos del payback y tres razones de su persistencia.
3. ¿Cuándo el índice de rentabilidad entrega la asignación óptima directamente?
4. ¿Por qué la rentabilidad contable no sirve para decidir?
5. ¿Qué reglas debe cumplir un tablero multicriterio para ser defendible?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-10/`:

- los paybacks simple y descontado de cinco proyectos con su interpretación;
- el caso construido donde el payback rechaza un proyecto de alto VAN;
- la asignación de capital resuelta con proyectos divisibles e indivisibles;
- el tablero multicriterio con umbrales aplicado a tres proyectos y su acta.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: comparación de criterios de inversión.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2021). *Corporate Finance* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: payback, índice de rentabilidad y racionamiento de capital.
- Graham, J. y Harvey, C. (2001). "The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field". *Journal of Financial Economics*. Evidencia sobre el uso real de los criterios en las empresas.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2018). *Ingeniería económica* (8.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 5: periodo de recuperación.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulo 5: racionamiento de capital e índice de rentabilidad.
- Verificación local: revisa la política de inversiones de una empresa real de tu mercado, si es pública, y compara sus umbrales con los de esta clase.

Clase 11 · Duración y convexidad

🎯 Propósito

Medir cuánto cambia el valor de un instrumento o de una cartera ante un movimiento de tasas. La duración es la herramienta central de la gestión de riesgo de tasa —del libro de tesorería y del libro de banca— y su aplicación errónea ha estado detrás de episodios de estrés bancario documentados.

Las clases anteriores valoran flujos a una tasa dada. Esta mide qué pasa cuando la tasa cambia, que es la pregunta central de la gestión de riesgo de tasa. De aquí sale la herramienta que un banco usa para medir la exposición de todo su balance, y que reaparece en la Parte 11.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** duración de Macaulay, duración modificada y duración en dinero.
2. **Estimar** el cambio de valor ante un movimiento de tasas.
3. **Calcular** convexidad y corregir la estimación de primer orden.
4. **Aplicar** la duración a una cartera y al balance completo de un banco.
5. **Diseñar** una cobertura por inmunización.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son medidas de sensibilidad de creciente concreción; los tres siguientes, la corrección de segundo orden y sus aplicaciones. La **brecha de duración** es la aplicación bancaria: la diferencia entre la duración del activo y la del pasivo dice cuánto pierde el patrimonio si suben las tasas.

Concepto	Comprensión verificable
`duración de Macaulay (D)`	Plazo promedio ponderado de los flujos, con pesos iguales a su valor presente relativo. Se expresa en años.
`duración modificada (D*)`	`D/(1+y)`. Sensibilidad porcentual del precio ante un cambio de 1 punto en la tasa.
`duración en dinero (DV01)`	Cambio de valor en unidades monetarias por 1 punto base de movimiento.
`convexidad (C)`	Segunda derivada del precio respecto de la tasa. Corrige el error de la aproximación lineal.
`inmunización`	Igualar la duración de activos y pasivos para neutralizar el efecto de un cambio de tasas.
`brecha de duración`	`D_activos − D_pasivos × (pasivos/activos)`. Mide la exposición del patrimonio.

🧠 Modelo mental

La duración responde una pregunta operativa:

```
si las tasas suben 1 %, ¿cuánto pierdo?

  ΔP/P ≈ −D* × Δy
```

Un instrumento con duración modificada de 6,4 pierde aproximadamente **6,4 %** de su valor si las tasas suben 1 punto. Esa aproximación es buena para movimientos pequeños y se degrada con movimientos grandes: ahí entra la convexidad.

📖 Desarrollo

1. Duración de Macaulay

La duración es el plazo medio ponderado de los flujos, y esa interpretación es la que la hace intuitiva. El procedimiento siguiente la calcula.

```
D = Σ [t × VP(FC_t)] / Σ VP(FC_t)
```

Bono con valor nominal 1 000, cupón 6 % anual, 5 años, rendimiento 7 %:

t	Flujo	VP al 7 %	t × VP
1	60	56,07	56,07
2	60	52,41	104,82
3	60	48,98	146,94
4	60	45,77	183,08
5	1 060	755,79	3 778,95
		959,02	**4 269,86**

Las dos últimas columnas contienen todo lo necesario: su cociente da la duración, y un ajuste adicional la convierte en la versión modificada.

```
D = 4 269,86 / 959,02 = 4,4523 años
D* = 4,4523/1,07 = 4,1610
```

Lectura: **la duración modificada de 4,161 significa que el bono pierde 4,161 % de su valor si el rendimiento sube 1 punto**.

2. Estimación del cambio de valor

Con la duración modificada se estima el cambio de precio ante un movimiento de tasas. La fórmula siguiente lo hace, y es exacta solo para cambios pequeños.

```
ΔP ≈ −D* × Δy × P
```

Comparar la estimación con el precio recalculado permite medir cuánto se pierde por usar la aproximación lineal en un movimiento pequeño.

```
Δy = +0,50 % (50 pb)
ΔP ≈ −4,1610 × 0,005 × 959,02 = −19,95
precio estimado = 939,07
precio exacto (recalculado al 7,5 %) = 939,31
error = 0,24 (0,03 %)
```

Con un movimiento mayor:

```
Δy = +3,00 %
ΔP ≈ −4,1610 × 0,03 × 959,02 = −119,71
precio estimado = 839,31
precio exacto (al 10 %) = 848,37
error = 9,06 (1,07 %)  ← la aproximación lineal subestima el precio
```

La duración siempre subestima el precio ante alzas y lo subestima también ante bajas (es decir, subestima la ganancia). Esa asimetría es lo que corrige la convexidad.

3. Convexidad

La relación entre precio y tasa es curva, y la duración la aproxima con una recta. La convexidad corrige esa aproximación, y el esquema muestra cuánto importa.

```
C = Σ [t(t+1) × VP(FC_t)] / [P × (1+y)²]

ΔP/P ≈ −D* × Δy + ½ × C × (Δy)²
```

Para el bono del ejemplo:

```
Σ t(t+1) × VP = 1×2×56,07 + 2×3×52,41 + 3×4×48,98 + 4×5×45,77 + 5×6×755,79
              = 112,14 + 314,46 + 587,76 + 915,40 + 22 673,70 = 24 603,46

C = 24 603,46 / (959,02 × 1,07²) = 24 603,46/1 097,88 = 22,4098
```

Corrigiendo la estimación con Δy = +3 %:

```
ΔP/P ≈ −4,1610 × 0,03 + 0,5 × 22,4098 × 0,0009
     = −0,124830 + 0,010084 = −0,114746
ΔP = −0,114746 × 959,02 = −110,04
precio estimado = 848,98
precio exacto = 848,37
error = 0,61 (0,07 %)  ← quince veces mejor que sin convexidad
```

4. Duración de una cartera y del balance

La duración de un conjunto es el promedio ponderado de las duraciones, y eso permite llevarla del instrumento al balance completo.

```
duración de una cartera = Σ (peso_i × duración_i)
```

El promedio ponderado se calcula instrumento a instrumento, y la última columna es la que suma.

```
Instrumento        Valor      Peso     D*      Peso × D*
bono soberano 10a  40 000     0,40    7,82      3,128
bono corporativo 5a 25 000    0,25    4,16      1,040
depósito 90 días   20 000     0,20    0,24      0,048
crédito 3 años     15 000     0,15    2,68      0,402
TOTAL             100 000     1,00              4,618
```

Con la duración de la cartera ya calculada, la pérdida ante un movimiento dado de la curva se obtiene con una sola multiplicación.

```
D* de la cartera = 4,618
ante un alza de 100 pb: pérdida ≈ 4 618
```

Para el balance completo de un banco se usa la **brecha de duración**:

```
brecha = D*_activos − D*_pasivos × (pasivos/activos)
```

Aplicada a un balance completo, la brecha traduce el riesgo de tasa a lo único que preocupa al accionista: cuánto patrimonio se pierde.

```
D*_activos = 3,8 · D*_pasivos = 1,4 · activos 100 000 · pasivos 92 000

brecha = 3,8 − 1,4 × 0,92 = 3,8 − 1,288 = 2,512

Δ valor del patrimonio ante +100 pb ≈ −2,512 % × 100 000 = −2 512
sobre un patrimonio de 8 000 → −31,4 % del patrimonio
```

Una brecha de duración de 2,5 con un patrimonio del 8 % del activo significa que 100 puntos base de alza borran casi un tercio del patrimonio económico. Ese es exactamente el cálculo que faltó en episodios recientes de estrés bancario.

5. Inmunización

Igualar la duración del activo y la del pasivo protege el patrimonio ante cambios de tasa. El procedimiento siguiente lo plantea con sus límites.

```
objetivo: hacer que el valor del patrimonio sea insensible a cambios de tasas
condición: D*_activos × activos = D*_pasivos × pasivos
```

Del ejemplo:

```
actual:   3,8 × 100 000 = 380 000  vs.  1,4 × 92 000 = 128 800
para inmunizar, se requiere:
  D*_activos objetivo = 128 800/100 000 = 1,288
  o bien D*_pasivos objetivo = 380 000/92 000 = 4,130
```

Alternativas para cerrar la brecha:

Acción	Efecto sobre la brecha
Vender bonos largos y comprar cortos	Reduce `D*_activos`
Emitir deuda de largo plazo	Aumenta `D*_pasivos`
Contratar swaps de tasa (pagar fija, recibir variable)	Reduce la duración neta
Aumentar colocaciones a tasa variable	Reduce `D*_activos`
Captar depósitos a plazo más largo	Aumenta `D*_pasivos`

Limitaciones de la inmunización que hay que conocer:

```
· solo protege ante movimientos PARALELOS de la curva
· la duración cambia con el tiempo y con las tasas → requiere rebalanceo
· ignora el riesgo de crédito y el de prepago
· los depósitos a la vista no tienen vencimiento contractual: su duración se estima
```

El último punto es crítico en banca: la duración de un depósito a la vista **no es cero**. Aunque el cliente pueda retirarlo hoy, en la práctica permanece años. Estimar esa duración de comportamiento —habitualmente entre 1 y 5 años— es una de las decisiones de modelo más relevantes de un banco.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un banco mide su exposición al riesgo de tasa antes de un ciclo de alzas esperado.

```
ACTIVOS                          Valor      D*
  caja y equivalentes            8 000      0,00
  bonos soberanos                24 000     6,40
  cartera hipotecaria tasa fija  46 000     5,10
  cartera consumo tasa fija      28 000     1,60
  cartera comercial tasa variable 34 000    0,25
  TOTAL                         140 000

PASIVOS                          Valor      D*
  depósitos a la vista           38 000     ?  (a estimar)
  depósitos a plazo ≤ 6 meses    52 000     0,35
  depósitos a plazo > 1 año      18 000     1,80
  deuda emitida a 5 años         21 000     4,20
  TOTAL                         129 000

PATRIMONIO                       11 000
```

Paso 1 — estima la duración de los depósitos a la vista.

```
análisis de comportamiento histórico:
  · el 65 % del saldo ha permanecido más de 5 años (saldo "núcleo")
  · el 35 % rota con alta frecuencia
  · beta de traspaso de tasa estimada: 0,25

duración de comportamiento estimada = 0,65 × 4,0 + 0,35 × 0,1 = 2,635
ajustada por beta: 2,635 × (1 − 0,25) = 1,976  ≈ 2,0
```

Este es un supuesto de modelo y debe declararse: **cambiarlo de 2,0 a 3,0 modifica de forma material toda la conclusión**.

Paso 2 — duración de los activos.

```
D*_A = (8 000×0 + 24 000×6,40 + 46 000×5,10 + 28 000×1,60 + 34 000×0,25)/140 000
     = (0 + 153 600 + 234 600 + 44 800 + 8 500)/140 000
     = 441 500/140 000 = 3,1536
```

Paso 3 — duración de los pasivos.

```
D*_P = (38 000×2,00 + 52 000×0,35 + 18 000×1,80 + 21 000×4,20)/129 000
     = (76 000 + 18 200 + 32 400 + 88 200)/129 000
     = 214 800/129 000 = 1,6651
```

Paso 4 — brecha de duración.

```
brecha = 3,1536 − 1,6651 × (129 000/140 000)
       = 3,1536 − 1,6651 × 0,92143
       = 3,1536 − 1,5343 = 1,6193
```

Paso 5 — efecto de un alza de 200 puntos base.

```
Δ valor económico del patrimonio ≈ −1,6193 % × 2 × 140 000
                                 = −0,032386 × 140 000 = −4 534

sobre un patrimonio de 11 000 → −41,2 %
```

Incorporando convexidad (estimada en 28 para el activo y 9 para el pasivo):

```
corrección ≈ ½ × (28 − 9 × 0,92143) × (0,02)² × 140 000
           = ½ × 19,71 × 0,0004 × 140 000 = +552
Δ patrimonio ≈ −3 982 → −36,2 % del patrimonio
```

Paso 6 — decisiones de cobertura.

```
objetivo: reducir la brecha de 1,62 a menos de 0,80

opción 1  swap de tasa: pagar fija, recibir variable, nocional 45 000, plazo 5 años
          efecto en la duración del activo: −45 000 × 4,3/140 000 = −1,382
          brecha resultante: 0,237  ← cumple con holgura
          costo: diferencial del swap

opción 2  vender 20 000 de bonos soberanos y comprar instrumentos de 1 año
          Δ D*_A = (20 000 × (0,95 − 6,40))/140 000 = −0,779
          brecha resultante: 0,840  ← cumple justo
          costo: pérdida por venta si las tasas ya subieron

opción 3  emitir 15 000 de deuda a 7 años (D* = 5,8)
          Δ D*_P = (15 000 × 5,8)/144 000 = +0,604... recalculando la mezcla
          brecha resultante ≈ 1,05  ← insuficiente por sí sola

RECOMENDACIÓN: opción 1, complementada con originación de hipotecarios a tasa variable

y una advertencia obligatoria:
  la duración de 2,0 asignada a los depósitos a la vista es el supuesto crítico.
  Con D* = 1,0, la brecha sería 2,09 y la pérdida estimada −49 % del patrimonio.
  Con D* = 3,0, la brecha sería 1,15 y la pérdida −29 %.
  Este supuesto debe validarse con el comportamiento observado, y revalidarse
  cada vez que cambien las condiciones de tasa.
```

Interpreta: la medición de la brecha revela una exposición que **borraría más de un tercio del patrimonio económico ante 200 puntos base**, sin que el estado de resultados lo muestre en el momento. Y el supuesto que más mueve el resultado —la duración de los depósitos a la vista— es el menos observable y el que más juicio requiere. Reconocerlo explícitamente es parte del trabajo.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un bono y el banco mide la sensibilidad de su balance. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Duración modificada	Medición del riesgo de tasa	11, clase 5
Brecha de duración	Exposición del patrimonio económico	11, clase 5
Duración de depósitos a la vista	Supuesto de modelo crítico	11, clase 5
Inmunización	Estrategia de cobertura	11, clase 5
Convexidad	Corrección ante movimientos grandes	8, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la duración de una cartera y estimar la pérdida ante un alza de cien puntos base. La estimación se compara con el cálculo exacto, y la diferencia es la convexidad.

En `labs/lab-06.md`:

1. Calcula duración de Macaulay, modificada y convexidad de cinco bonos.
2. Compara la estimación por duración con el precio exacto en cinco magnitudes de movimiento.
3. Calcula la duración de una cartera y la brecha de duración de un balance.
4. Diseña una cobertura para reducir la brecha a un objetivo definido.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen estimaciones de pérdida que se quedan cortas. La causa es haber usado solo duración ante movimientos grandes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se asigna duración cero a los depósitos a la vista	Supuesto implícito incorrecto	Estima la duración de comportamiento.
La estimación falla ante movimientos grandes	Solo se usó duración	Incorpora convexidad.
Se cree que inmunizar elimina todo el riesgo	Solo cubre movimientos paralelos	Complementa con análisis de cambios de forma de la curva.
Se mide solo el efecto en el margen	Valor económico omitido	Mide ambos (Parte 6, clase 10).
La duración no se recalcula	Cambia con el tiempo y las tasas	Rebalancea periódicamente.
Se suma duración en años entre instrumentos	Ponderación omitida	Pondera por valor de mercado.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué significa una duración modificada de 5,2?
2. ¿Por qué la duración subestima el precio ante alzas y ante bajas?
3. Calcula la brecha de duración de un balance con `D*_A = 4,1`, `D*_P = 1,9` y pasivos del 90 % del activo.
4. ¿Por qué la duración de los depósitos a la vista no es cero?
5. ¿Qué riesgos NO cubre una estrategia de inmunización?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-11/`:

- duración y convexidad de cinco bonos con su verificación;
- la comparación estimación vs. precio exacto en cinco magnitudes de movimiento;
- la brecha de duración de un balance con el supuesto de depósitos declarado;

- el diseño de cobertura con su efecto cuantificado y el análisis de sensibilidad al supuesto crítico.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Fabozzi, F. (2021). *Bond Markets, Analysis, and Strategies* (10.ª ed.). MIT Press. Capítulos 4 y 5: duración, convexidad y su aplicación.
- Hull, J. (2021). *Options, Futures, and Other Derivatives* (11.ª ed.). Pearson. Capítulo 4: duración y cobertura de riesgo de tasa.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 8 y 9: modelo de duración aplicado al balance bancario.
- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Interest rate risk in the banking book* (IRRBB). BIS. Marco estándar de medición y supuestos de comportamiento. https://www.bis.org/bcbs/publ/d368.htm
- Macaulay, F. (1938). *Some Theoretical Problems Suggested by the Movements of Interest Rates*. NBER. Formulación original de la duración.
- Verificación local: revisa qué exige tu supervisor sobre medición del riesgo de tasa del libro de banca y sobre la modelación de depósitos sin vencimiento.

Clase 12 · Sensibilidad

🎯 Propósito

Reemplazar el número único por el rango informado. Todo modelo financiero descansa en supuestos, y el análisis de sensibilidad responde la pregunta que un comité siempre hace: **¿qué tendría que pasar para que esta decisión fuera equivocada?** Esta clase entrega las cuatro técnicas y el criterio para presentar sus resultados.

Todos los cálculos anteriores dependen de supuestos. Esta clase mide de cuáles depende de verdad el resultado, que casi nunca son los que más se discuten. Un análisis de sensibilidad bien hecho reordena las prioridades de la discusión antes de que empiece.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** análisis de sensibilidad univariante y bivariante.
2. **Identificar** las variables críticas con un diagrama de tornado.
3. **Calcular** valores de equilibrio y márgenes de seguridad.
4. **Distinguir** sensibilidad de escenarios y de simulación.
5. **Presentar** resultados de forma que orienten la decisión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las técnicas y su representación; los tres siguientes, lo que se obtiene de ellas. El **valor de equilibrio** es el resultado más comunicable: decir a partir de qué precio el proyecto deja de tener sentido es más útil que cualquier tabla de escenarios.

Concepto	Comprensión verificable
`sensibilidad univariante`	Cambia una variable a la vez, con las demás fijas.
`sensibilidad bivariante`	Tabla de dos variables simultáneas. Muestra interacciones.
`diagrama de tornado`	Gráfico que ordena las variables por su impacto. Identifica las críticas.
`valor de equilibrio`	Valor de una variable que hace el resultado igual a cero o al umbral.
`margen de seguridad`	Distancia porcentual entre el valor esperado y el de equilibrio.
`elasticidad del resultado`	`%Δ resultado / %Δ variable`. Permite comparar variables de distinta unidad.

🧠 Modelo mental

Un modelo tiene muchos supuestos y **solo unos pocos importan**:

```
20 supuestos en un modelo
  → 3 o 4 explican el 80 % de la variación del resultado
  → el resto es ruido que consume tiempo de análisis
```

El análisis de sensibilidad existe para **encontrar esos tres o cuatro** y concentrar en ellos el esfuerzo de estimación, de negociación y de seguimiento.

📖 Desarrollo

1. Sensibilidad univariante

Se varía cada supuesto en un rango razonable manteniendo los demás en su valor base:

```
proyecto con VAN base de 42 000

Variable            Base      −20 %     +20 %     Rango de VAN
volumen             12 000    −18 400   102 400   120 800
precio unitario      8 500    −34 600   118 600   153 200
costo variable       4 900     96 200   −12 200   108 400
costo fijo          18 000     58 300    25 700    32 600
inversión          180 000     78 000     6 000    72 000
WACC                 12,0 %    71 400    18 900    52 500
```

Regla de construcción: el rango de variación debe ser **realista para cada variable**, no un ±20 % uniforme. Un WACC puede variar ±3 puntos; un precio unitario, ±25 %; una inversión ya cotizada, ±5 %.

2. Diagrama de tornado

Ordenando las variables por amplitud del rango:

```
precio unitario   ████████████████████  153 200
volumen           ████████████████      120 800
costo variable    ██████████████        108 400
inversión         ██████████            72 000
WACC              ████████              52 500
costo fijo        ████                  32 600
```

Lectura inmediata:

```
las tres primeras variables explican la mayor parte de la incertidumbre
→ concentrar el esfuerzo de estimación ahí
→ el costo fijo, aunque importante contablemente, es poco relevante para la decisión
```

3. Valores de equilibrio y margen de seguridad

El valor de equilibrio de cada variable indica cuánto puede moverse antes de que la decisión cambie. El procedimiento siguiente lo obtiene.

```
valor de equilibrio = valor de la variable que hace VAN = 0
margen de seguridad = (valor base − valor de equilibrio)/valor base
```

Variable	Base	Equilibrio	Margen de seguridad
Volumen	12 000	9 340	22,2 %
Precio unitario	8 500	7 620	10,4 %
Costo variable	4 900	5 780	18,0 %
Inversión	180 000	222 000	23,3 %
WACC	12,0 %	17,4 %	45,0 %

El precio unitario tiene el menor margen de seguridad: basta una caída del 10,4 % para que el proyecto deje de crear valor. Ese es el hallazgo operativo del análisis, y define qué hay que proteger contractualmente.

4. Sensibilidad bivariante

Cuando dos variables interactúan, la tabla cruzada muestra lo que las univariantes ocultan:

```
VAN según precio unitario y volumen (miles)

              volumen
precio      9 000    10 500    12 000    13 500    15 000
  7 500    −52 100   −24 800     2 500    29 800    57 100
  8 000    −28 400      3 100    34 600    66 100    97 600
  8 500     −4 700     31 000    42 000    102 400   138 100
  9 000     19 000     58 900   102 400   145 900   189 400
  9 500     42 700     86 800   146 200   189 400   240 700
```

```
FRONTERA DE VAN = 0: la línea que separa las celdas negativas de las positivas
combinaciones inviables: precio ≤ 8 000 con volumen ≤ 10 500
```

La tabla permite formular la conclusión de forma accionable: **"el proyecto es viable si el precio se mantiene sobre 8 000 y el volumen sobre 10 500; si el precio cae a 7 500 se requiere un volumen superior a 11 600"**.

5. Elasticidad del resultado

Para comparar variables con unidades distintas:

```
elasticidad = (%Δ VAN)/(%Δ variable)
```

Variable	%Δ variable	%Δ VAN	Elasticidad
Precio unitario	+10 %	+90,7 %	9,07
Volumen	+10 %	+71,9 %	7,19
Costo variable	+10 %	−64,5 %	−6,45
Inversión	+10 %	−42,9 %	−4,29
Costo fijo	+10 %	−19,4 %	−1,94

Una elasticidad de 9,07 significa que un 1 % de variación en el precio mueve el VAN un 9 %. Esa métrica hace comparables variables medidas en unidades, en pesos y en porcentaje.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye la sensibilidad univariante y el diagrama de tornado de un proyecto. Conviene mirar el orden del tornado: casi nunca coincide con el orden de las variables que más se discutieron.

Situación. Un banco evalúa el financiamiento de un proyecto agroindustrial por 2 400 millones. El comité pide el análisis de sensibilidad antes de decidir.

```
SUPUESTOS BASE
  producción anual            4 200 toneladas
  precio de venta           980 000 por tonelada
  costo variable            560 000 por tonelada
  costos fijos              720 millones/año
  inversión               2 400 millones
  vida del proyecto             8 años
  WACC                        13,5 %
  tasa del crédito            11,2 %
  plazo del crédito             7 años
```

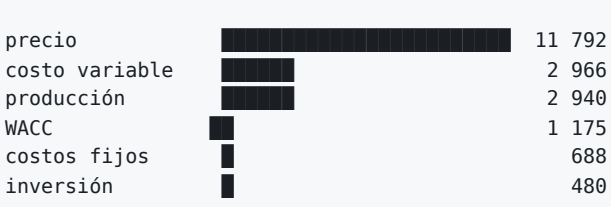
Paso 1 — resultado base.

```
margen de contribución = (980 000 − 560 000) × 4 200 = 1 764 millones
resultado operativo = 1 764 − 720 = 1 044 millones
a(8; 13,5%) = 4,7716
VAN = 1 044 × 4,7716 − 2 400 = 4 981 − 2 400 = 2 581 millones
```

Paso 2 — sensibilidad univariante con rangos realistas.

Variable	Rango realista	VAN mínimo	VAN máximo	Amplitud
Precio	±30 % (volatilidad histórica)	−3 315	8 477	11 792
Producción	−25 % / +10 %	481	3 421	2 940
Costo variable	±15 %	1 098	4 064	2 966
Costos fijos	±10 %	2 237	2 925	688
WACC	±2,5 pp	2 044	3 219	1 175
Inversión	+15 % / −5 %	2 221	2 701	480

Paso 3 — tornado y variables críticas.



El precio domina completamente. Su amplitud es cuatro veces la de la siguiente variable.

Paso 4 — valores de equilibrio del precio.

```
VAN = 0 cuando:
  resultado operativo × 4,7716 = 2 400
  resultado operativo = 502,97
  margen de contribución = 502,97 + 720 = 1 222,97
  (P − 560 000) × 4 200 = 1 222 970 000
  P − 560 000 = 291 183
  P equilibrio = 851 183

margen de seguridad = (980 000 − 851 183)/980 000 = 13,1 %
```

Paso 5 — contrasta con la volatilidad histórica del precio.

```
serie histórica del precio (10 años):
  media 945 000 · desviación estándar 178 000 · coeficiente de variación 18,8 %
  mínimo observado 621 000 (hace 4 años)
  precio actual 980 000, un 3,7 % sobre la media histórica

probabilidad estimada de que el precio caiga bajo 851 183:
  z = (851 183 − 945 000)/178 000 = −0,527
  probabilidad ≈ 30 %
```

Hay aproximadamente un 30 % de probabilidad de que el precio promedio del proyecto caiga bajo el punto de equilibrio. Esa cifra —no el VAN de 2 581 millones— es la que el comité necesita.

Paso 6 — decisión y estructura de mitigación.

```
el VAN base es atractivo y el margen de seguridad del precio es delgado (13,1 %)

CONDICIONES PARA APROBAR:
1. contratos de venta a precio mínimo garantizado por al menos el 60 % de la producción
   → eleva el precio de equilibrio efectivo y reduce la probabilidad de pérdida a ~12 %
2. covenant de cobertura de servicio de deuda mínima de 1,25 veces, medida anualmente
3. cuenta de reserva del servicio de deuda equivalente a 6 meses
4. estructura de amortización con cuotas crecientes, alineada con la maduración del cultivo
5. seguimiento trimestral del precio de mercado, con umbral de alerta en 880 000

sin la condición 1, la operación NO se aprueba:
  la exposición al precio de un único commodity, sin cobertura, con un margen
  de seguridad del 13 %, excede el apetito de riesgo del banco para este sector
```

Interpreta: el VAN de 2 581 millones parecía holgado. **El análisis de sensibilidad mostró que todo el proyecto depende de una sola variable y que su margen de seguridad es del 13 %**, con un 30 % de probabilidad histórica de cruzarlo. Esa información transformó una aprobación simple en una aprobación condicionada con cinco mitigantes concretos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente presenta un caso base y el banco pregunta a partir de qué punto deja de funcionar. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Variables críticas	Foco del análisis de crédito	9, clase 9
Margen de seguridad	Criterio de aprobación	13, clase 13
Frontera de viabilidad	Diseño de covenants	13, clase 10
Elasticidad del resultado	Priorización del seguimiento	11, clase 12
Sensibilidad al WACC	Riesgo de tasa del proyecto	11, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el tornado de un proyecto y calcular los valores de equilibrio. El resultado suele mostrar que la variable dominante no era la esperada.

En `labs/lab-06.md`, sección de sensibilidad:

1. Construye el análisis univariante de un proyecto con rangos realistas justificados.
2. Elabora el diagrama de tornado e identifica las variables críticas.
3. Calcula valores de equilibrio y márgenes de seguridad de las tres variables principales.
4. Construye una tabla bivariante y traza la frontera de viabilidad.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen análisis de sensibilidad que no informan. Las causas son rangos elegidos sin criterio o variables movidas en proporciones incomparables.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa ±20 % para todas las variables	Rango no realista	Ajusta el rango a la volatilidad de cada variable.
Se analizan veinte variables por igual	Sin priorización	Usa el tornado para identificar las críticas.
Se presenta un VAN puntual	Sensibilidad omitida	Presenta rango, equilibrio y margen de seguridad.
Las variables se mueven de forma independiente	Correlaciones ignoradas	Usa tabla bivariante o simulación (clase 13).
El margen de seguridad no se contrasta con datos	Sin base empírica	Compara con la volatilidad histórica.
No se derivan mitigantes	Análisis sin consecuencia	Cada variable crítica debe tener un mitigante.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo se elige el rango de variación de cada variable?
2. ¿Qué muestra un diagrama de tornado y para qué sirve?
3. Calcula el margen de seguridad de una variable con base 500 y equilibrio 430.
4. ¿Qué muestra una tabla bivariante que la univariante oculta?
5. ¿Por qué la elasticidad del resultado permite comparar variables de distinta unidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-12/`:

- el análisis univariante con rangos justificados por variable;
- el diagrama de tornado con las variables críticas identificadas;
- los valores de equilibrio y márgenes de seguridad contrastados con datos históricos;
- la tabla bivariante con la frontera de viabilidad y los mitigantes derivados.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 10: análisis de proyectos y sensibilidad.
- Benninga, S. (2014). *Financial Modeling* (4.ª ed.). MIT Press. Construcción de tablas de sensibilidad y de datos.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulo 6: análisis de escenarios y de sensibilidad.
- Savage, S. (2012). *The Flaw of Averages*. Wiley. Por qué un valor puntual induce a error en decisiones bajo incertidumbre.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2021). *Corporate Finance* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 7: punto de equilibrio y análisis de riesgo del proyecto.
- Verificación local: usa series históricas de precios del sector correspondiente publicadas por organismos oficiales de tu país para justificar los rangos.

Clase 13 · Escenarios y simulación

🎯 Propósito

Pasar del análisis de una variable a la vez al análisis de la incertidumbre completa. Los escenarios capturan combinaciones coherentes de supuestos; la simulación de Monte Carlo entrega la distribución del resultado. Ambas técnicas responden preguntas que la sensibilidad no puede: **¿cuál es la probabilidad de perder?** y **¿cuánto se puede perder en el peor caso razonable?**

La sensibilidad de la clase anterior mueve una variable cada vez. En la realidad las variables se mueven juntas y correlacionadas, y esta clase modela eso: primero con escenarios coherentes y después con simulación, que produce una distribución del resultado en vez de una cifra.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** escenarios coherentes con probabilidades asignadas.
2. **Calcular** valor esperado y desviación del resultado.
3. **Implementar** una simulación de Monte Carlo básica.
4. **Interpretar** la distribución de resultados y sus percentiles.
5. **Reconocer** los límites de la simulación y sus errores típicos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el escenario y su exigencia; los cinco siguientes, la simulación y su lectura. La **coherencia interna** es lo que separa un escenario de una lista de supuestos pesimistas: si un escenario supone recesión y a la vez inflación de costos alta, hay que justificar por qué ocurren juntas.

Concepto	Comprensión verificable
`escenario`	Conjunto coherente de valores de todas las variables. No es mover una sola.
`coherencia interna`	Los supuestos de un escenario deben poder ocurrir juntos.
`valor esperado`	`Σ probabilidad × resultado`. No es el resultado más probable.
`simulación de Monte Carlo`	Miles de iteraciones con valores extraídos de distribuciones supuestas.
`distribución del resultado`	Histograma de los resultados simulados. Es la salida real de la simulación.
`percentil`	Valor bajo el cual cae un porcentaje de los resultados. El P5 es el escenario adverso.
`correlación`	Relación entre variables. Ignorarla es el error más común y más costoso.

🧠 Modelo mental

Las tres técnicas responden preguntas distintas:

```
SENSIBILIDAD  ¿qué variable importa más?          → una a la vez
ESCENARIOS    ¿qué pasa si todo va mal a la vez?  → combinaciones coherentes
SIMULACIÓN    ¿cuál es la distribución completa?  → miles de combinaciones
```

Y la advertencia que acompaña siempre a la tercera: **una simulación produce una distribución precisa de un modelo que puede estar equivocado**. La precisión de la salida no valida los supuestos de entrada.

📖 Desarrollo

1. Construir escenarios coherentes

Un escenario se construye desde una narrativa y no desde una tabla de porcentajes. El procedimiento siguiente lo estructura.

```
✗ INCOHERENTE
  escenario adverso: caen las ventas, sube el precio de venta,
                     baja el costo de insumos, baja la tasa de interés
  → estos hechos no ocurren juntos

✓ COHERENTE
  escenario adverso: recesión → caen las ventas 22 %, cae el precio 12 %
                     (menor demanda), sube la tasa 180 pb (prima de riesgo),
                     bajan los insumos 8 % (menor demanda global)
```

La prueba de coherencia: **¿existe una narrativa económica que produzca todos estos valores a la vez?** Si no la hay, el escenario es una combinación arbitraria.

Escenarios típicos de un proyecto:

Variable	Adverso (20 %)	Base (55 %)	Favorable (25 %)
Volumen	9 200	12 000	13 800
Precio	7 480	8 500	9 100
Costo variable	5 100	4 900	4 750
Costos fijos	19 400	18 000	17 800
WACC	14,5 %	12,0 %	11,2 %
VAN	**−78 400**	**42 000**	**136 900**

2. Valor esperado y dispersión

Con probabilidades asignadas, los escenarios producen un valor esperado y una dispersión. El cálculo siguiente los obtiene.

```
E[VAN] = Σ p_i × VAN_i
       = 0,20 × (−78 400) + 0,55 × 42 000 + 0,25 × 136 900
       = −15 680 + 23 100 + 34 225 = 41 645

σ = √(Σ p_i × (VAN_i − E[VAN])²)
  = √[0,20 × (−120 045)² + 0,55 × (355)² + 0,25 × (95 255)²]
  = √[2 882 160 000 + 69 000 + 2 268 869 000]
  = √5 151 098 000 = 71 771

coeficiente de variación = 71 771/41 645 = 1,72
```

Dos lecturas:

```
· el valor esperado (41 645) es casi idéntico al escenario base (42 000): coincidencia,
  no regla
· el coeficiente de variación de 1,72 indica altísima dispersión: la desviación
  supera al valor esperado en un 72 %
· probabilidad de VAN negativo = 20 % (solo el escenario adverso)
```

3. Simulación de Monte Carlo

La simulación repite el cálculo miles de veces con valores extraídos de distribuciones. El procedimiento siguiente la plantea con sus decisiones de diseño.

```
PROCEDIMIENTO
1. asignar una distribución de probabilidad a cada variable incierta
2. definir las correlaciones entre variables
3. extraer un valor aleatorio de cada distribución
4. calcular el resultado con esa combinación
5. repetir 10 000 veces o más
6. analizar la distribución de los 10 000 resultados
```

Distribuciones habituales:

Variable	Distribución típica	Parámetros
Precio de commodity	Lognormal o histórica	Media y desviación de la serie
Volumen	Triangular	Mínimo, más probable, máximo
Costo variable	Normal	Media y desviación
Plazo de construcción	Triangular asimétrica	Los retrasos son más probables que los adelantos
Tasa de interés	Normal o basada en la curva	Media y volatilidad implícita

Implementación básica:

```
import random
import statistics

def simular_van(iteraciones: int = 10_000) -> list[float]:
    """Simula el VAN de un proyecto con tres variables inciertas.

    Las distribuciones y sus parámetros son supuestos del modelo y deben
    documentarse junto con su fuente. La correlación entre precio y volumen
    se modela de forma simplificada mediante un factor común de demanda.
    """
    resultados = []
    for _ in range(iteraciones):
        # factor común de demanda: afecta precio y volumen en el mismo sentido
        demanda = random.gauss(1.0, 0.12)

        volumen = 12_000 * demanda
        precio = 8_500 * (0.6 + 0.4 * demanda)     # correlación parcial con la demanda
        costo_var = random.gauss(4_900, 250)
        costo_fijo = random.gauss(18_000, 900)
        wacc = random.gauss(0.12, 0.015)

        margen = (precio - costo_var) * volumen / 1_000  # en miles
        operativo = margen - costo_fijo
        factor = (1 - (1 + wacc) ** -8) / wacc
        van = operativo * factor - 180_000
        resultados.append(van)
    return resultados
```

4. Interpretar la distribución

Resultado de 10 000 iteraciones:

```
media                    43 180
mediana                  41 950
desviación estándar      58 400

P5   (adverso)          −52 700
P10                     −28 400
P25                       4 900
P50  (mediana)           41 950
P75                      79 800
P90                     118 600
P95  (favorable)        142 300

probabilidad de VAN < 0:  17,8 %
probabilidad de VAN > 100 000: 21,4 %
```

Lo que la distribución aporta y los escenarios no:

```
· la PROBABILIDAD de pérdida (17,8 %), no solo su magnitud
· el P5 como escenario adverso con base estadística, no arbitrario
· la asimetría: media (43 180) mayor que mediana (41 950) → cola derecha más larga
· el rango completo, no tres puntos
```

5. Límites y errores

La simulación produce cifras precisas a partir de supuestos que no lo son, y eso induce a confiar de más. La tabla recoge sus límites.

Error	Efecto	Corrección
Ignorar correlaciones	Subestima severamente el riesgo	Modela la correlación explícitamente
Usar distribuciones normales para todo	Subestima eventos extremos	Usa distribuciones con colas apropiadas
Suponer independencia entre periodos	Ignora la persistencia de los shocks	Modela autocorrelación si existe
Confundir precisión con exactitud	Falsa confianza	La salida hereda la calidad de los supuestos
No documentar las distribuciones	Modelo no auditable	Declara distribución, parámetros y fuente
Presentar solo la media	Se pierde toda la información de riesgo	Presenta percentiles y probabilidad de pérdida

El primer error es el más costoso y el más frecuente. Si el precio y el volumen están correlacionados positivamente y se simulan como independientes, la simulación produce combinaciones imposibles (precio alto con volumen alto en una recesión) y **subestima la probabilidad de los escenarios malos**.

Demostración del efecto:

```
con correlación precio-volumen = 0,0:  probabilidad de VAN < 0 = 8,2 %
con correlación precio-volumen = 0,7:  probabilidad de VAN < 0 = 17,8 %
```

La correlación **duplica la probabilidad de pérdida** sin cambiar ninguna otra cosa.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Continúa el proyecto agroindustrial de la clase 12. El comité pide la distribución completa del resultado antes de decidir.

Paso 1 — define las distribuciones con base empírica.

Variable	Distribución	Parámetros	Fuente
Precio	Lognormal	media 945 000, σ 178 000	Serie histórica 10 años, organismo oficial
Producción	Triangular	mín 3 150, moda 4 200, máx 4 620	Estudio agronómico del proyecto
Costo variable	Normal	media 560 000, σ 42 000	Estructura de costos histórica
Costos fijos	Normal	media 720, σ 45	Presupuesto del proyecto
WACC	Normal	media 13,5 %, σ 1,2 pp	Curva de mercado + prima sectorial

Paso 2 — define las correlaciones.

```
precio – producción:   −0,35  (mayor oferta agregada deprime el precio)
precio – costo var:    +0,25  (ambos responden a costos energéticos)
producción – costo var: +0,15 (mayor producción, más insumos por hectárea)
```

La primera correlación es negativa y **contraintuitiva para quien no conoce el sector**: un buen año agrícola para todos deprime el precio. Ignorarla haría que la simulación combinara alta producción con alto precio, lo que rara vez ocurre.

Paso 3 — ejecuta 20 000 iteraciones y analiza.

```
media                     2 496 millones
mediana                   2 388 millones
desviación estándar       1 842 millones

P1                       −2 104
P5   (adverso)           −1 087
P10                        −312
P25                       1 214
P50                       2 388
P75                       3 690
P90                       4 918
P95                       5 702

probabilidad de VAN < 0:                 12,4 %
probabilidad de VAN < 500 (umbral banco): 18,9 %
```

Paso 4 — traduce a riesgo de crédito.

```
el proyecto no paga el crédito si el flujo no cubre el servicio de deuda
cobertura mínima de 1,0 corresponde aproximadamente a un VAN de 380 millones

probabilidad de cobertura < 1,0 = 17,2 %
probabilidad de cobertura < 1,25 (covenant) = 24,8 %
```

Paso 5 — compara con la sensibilidad de la clase 12.

```
sensibilidad (clase 12):  probabilidad estimada de cruzar el equilibrio del precio ≈ 30 %
simulación (esta clase):  probabilidad de VAN < 0 = 12,4 %

¿por qué difieren?
  la sensibilidad univariante suponía que el precio caía con TODO lo demás en su valor base
  la simulación permite que un precio bajo coincida con una producción alta (correlación −0,35),
  lo que compensa parcialmente

la simulación es más realista PORQUE incorpora la correlación
```

Paso 6 — decisión con la nueva información.

```
probabilidad de incumplimiento del covenant: 24,8 %
probabilidad de no cubrir el servicio de deuda: 17,2 %
pérdida esperada del banco (con LGD 40 % sobre 2 400 millones):
  0,172 × 0,40 × 2 400 = 165 millones

el pricing debe cubrir esa pérdida esperada:
  prima de riesgo mínima = 165/2 400/7 años ≈ 0,98 % anual adicional

CONDICIONES REVISADAS:
1. contratos de precio mínimo por el 60 % de la producción
   → simulación con esa cobertura: probabilidad de incumplimiento cae a 7,1 %
   → pérdida esperada cae a 68 millones
   → prima de riesgo requerida baja a 0,40 %
2. covenant de cobertura en 1,15 (no 1,25): con 1,25 la probabilidad de
   incumplimiento técnico es del 24,8 %, lo que generaría renegociaciones frecuentes
3. cuenta de reserva de 6 meses de servicio
```

Interpreta: la simulación **corrigió a la baja** la probabilidad de pérdida estimada por sensibilidad (de ~30 % a 12,4 %) al incorporar una correlación que jugaba a favor, y **corrigió al alza** el diseño del covenant, porque un umbral de 1,25 habría producido incumplimientos técnicos en uno de cada cuatro años sin que el proyecto estuviera realmente en problemas. Ambos ajustes provienen de mirar la distribución completa en lugar de tres puntos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente presenta un caso base y el banco exige el escenario adverso. La tabla enfrenta las dos lecturas, y esa exigencia es la que la Parte 11 formaliza como prueba de estrés.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Escenarios coherentes	Pruebas de estrés regulatorias	11, clase 13
Distribución de pérdidas	Cálculo de pérdida esperada e inesperada	11, clase 2
Percentil adverso	Valor en riesgo	11, clase 3
Correlación	Riesgo de concentración de cartera	11, clase 2
Diseño de covenants	Probabilidad de incumplimiento técnico	13, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir tres escenarios coherentes y una simulación sobre el mismo proyecto. Comparar la distribución con los tres escenarios muestra qué aporta cada técnica.

En `labs/lab-06.md`, sección de simulación:

1. Construye tres escenarios coherentes con narrativa económica y probabilidades.
2. Calcula valor esperado, desviación y coeficiente de variación.
3. Implementa una simulación de Monte Carlo con al menos tres variables correlacionadas.
4. Compara los resultados con y sin correlación, y cuantifica la diferencia.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen simulaciones que dan falsa confianza. Las causas son correlaciones ignoradas y distribuciones elegidas por comodidad.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Los escenarios mezclan supuestos incompatibles	Sin narrativa económica	Verifica la coherencia interna.
La simulación subestima el riesgo	Correlaciones ignoradas	Modela las correlaciones explícitamente.
Se presenta solo la media	Información de riesgo perdida	Presenta percentiles y probabilidad de pérdida.
Se confía en la precisión de la salida	Supuestos no validados	La salida hereda la calidad de las entradas.
Se usan distribuciones normales para todo	Colas subestimadas	Elige la distribución según la evidencia.
No se documentan las distribuciones	Modelo no auditable	Declara distribución, parámetros y fuente.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué hace que un escenario sea internamente coherente?
2. ¿Por qué el valor esperado no es el resultado más probable?
3. ¿Qué aporta una simulación que los escenarios no pueden entregar?
4. ¿Cuál es el error más costoso en una simulación y qué efecto tiene?
5. ¿Por qué la simulación puede corregir a la baja una probabilidad estimada por sensibilidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-13/`:

- los tres escenarios con narrativa, probabilidades y coherencia verificada;
- el valor esperado, la desviación y el coeficiente de variación;
- el código de la simulación con las distribuciones y correlaciones documentadas;
- la comparación con y sin correlación, con la diferencia cuantificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Glasserman, P. (2004). *Monte Carlo Methods in Financial Engineering*. Springer. Fundamentos y técnicas de simulación.
- Savage, S. (2012). *The Flaw of Averages*. Wiley. Por qué los promedios inducen a error y qué aporta la distribución.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulo 6: simulación aplicada a la valoración.
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Stress testing principles*. BIS. Construcción de escenarios coherentes y severos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d450.htm
- Vose, D. (2008). *Risk Analysis: A Quantitative Guide* (3.ª ed.). Wiley. Selección de distribuciones y modelación de correlaciones.
- Verificación local: usa series históricas oficiales de tu país para estimar los parámetros de las distribuciones y documenta la fecha de descarga.

Clase 14 · Modelamiento con Excel y Python

🎯 Propósito

Construir modelos financieros que otras personas puedan revisar, auditar y mantener. Un modelo que solo su autor entiende es un riesgo operacional, no un activo. Esta clase entrega los estándares de construcción, las pruebas que todo modelo debe superar y el criterio para elegir la herramienta.

Las trece clases anteriores producen modelos. Esta trata de cómo construirlos para que otra persona los pueda auditar, porque un modelo que solo entiende quien lo hizo no se puede usar para decidir. El riesgo de modelo es una categoría de riesgo con nombre propio en la regulación bancaria.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** los estándares de construcción de modelos auditables.
2. **Estructurar** un modelo con separación de entradas, cálculo y salidas.
3. **Implementar** controles automáticos de integridad.
4. **Escribir** pruebas que validen el modelo contra casos conocidos.
5. **Elegir** entre planilla y código según el problema.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son estándares de construcción; los tres siguientes, la documentación y el control. La **validación independiente** es la exigencia que separa un modelo profesional de una planilla: alguien que no lo construyó tiene que poder reproducir sus resultados.

Concepto	Comprensión verificable
`separación de capas`	Entradas, cálculo y salidas en zonas o módulos distintos. Ninguna fórmula contiene números.
`celda de control`	Verificación automática que se pone en rojo si algo deja de cuadrar.
`caso de prueba`	Entrada con salida conocida, calculada de forma independiente.
`documentación del modelo`	Supuestos, fuentes, versión, limitaciones y responsable.
`riesgo de modelo`	Pérdida por decisiones basadas en un modelo incorrecto o mal usado.
`validación independiente`	Revisión por alguien distinto del constructor.

🧠 Modelo mental

Un modelo financiero tiene **tres capas y una regla**:

```
ENTRADAS    datos y supuestos, con fuente y fecha       ← zona azul
CÁLCULO     fórmulas, sin ningún número escrito         ← zona negra
SALIDAS     resultados, gráficos, tablas                ← zona verde

REGLA: si aparece un número dentro de una fórmula de cálculo, está mal
```

Esa única regla resuelve la mayoría de los problemas de mantenibilidad: cualquier supuesto se cambia en un solo lugar y el modelo entero se recalcula.

📖 Desarrollo

1. Estándares de construcción en planilla

Una planilla auditable cumple reglas concretas de estructura. La tabla las recoge, y todas se pueden comprobar en un minuto.

```
ESTRUCTURA DE HOJAS
  01_Portada       propósito, autor, versión, fecha, limitaciones
  02_Supuestos     todas las entradas, con fuente y fecha de cada dato
  03_Calculo       motor del modelo
  04_EEFF          estados proyectados
  05_Salidas       tablas y gráficos de resultado
  06_Sensibilidad  tablas de datos
  07_Controles     todas las verificaciones automáticas
  08_Registro      historial de cambios
```

A la organización de las hojas se le añade un conjunto de convenciones visuales, que es lo que permite a un revisor externo entender el modelo sin preguntar.

```
CONVENCIONES
  · azul   = entrada manual
  · negro  = fórmula de esta hoja
  · verde  = referencia a otra hoja
  · rojo   = alerta o control fallido
  · una fila = un concepto, consistente en todas las columnas
  · un solo cálculo por celda; si es largo, se divide en filas intermedias
  · sin celdas combinadas en zonas de cálculo
  · nombres de rango para constantes importantes
```

2. Controles automáticos

Un modelo debe avisar cuando algo no cuadra en vez de esperar a que alguien lo note. La tabla recoge los controles mínimos.

```
HOJA DE CONTROLES

  C1  Balance cuadra               =SI(ABS(activo-pasivo-patrimonio)<1;"OK";"ERROR")
  C2  Flujo cuadra con caja        =SI(ABS(var_caja_flujo-var_caja_balance)<1;"OK";"ERROR")
  C3  Suma de amortizaciones       =SI(ABS(suma_amort-capital)<1;"OK";"ERROR")
  C4  Saldo final del crédito = 0  =SI(ABS(saldo_final)<1;"OK";"ERROR")
  C5  Márgenes en rango razonable  =SI(Y(margen>0;margen<0,6);"OK";"REVISAR")
  C6  Sin referencias circulares   =SI(ESERROR(...);"ERROR";"OK")
  C7  Todas las entradas tienen fuente =CONTAR.SI(fuentes;"")=0

  ESTADO GENERAL  =SI(CONTAR.SI(C1:C7;"ERROR")=0;"MODELO VÁLIDO";"REVISAR")
```

La hoja de controles debe ser **la primera que se mira** al abrir el modelo, no la última.

3. Estructura en Python

En Python la separación de capas es más fácil de imponer y de probar. El esquema siguiente muestra la estructura.

```
"""Motor de valoración de proyectos.

Separa datos (dataclass), cálculo (funciones puras) y presentación (CLI).
Cada función es verificable de forma aislada.
"""

from dataclasses import dataclass, field

@dataclass(frozen=True)
class Supuestos:
    """Entradas del modelo. Inmutable: garantiza que el cálculo no las altere."""

    inversion: float
    horizonte: int
    wacc: float
    ingresos_iniciales: float
    crecimiento: float
    margen_operativo: float
    tasa_impuesto: float
    capital_trabajo_pct: float
    fuente: str = ""
    fecha_datos: str = ""

    def __post_init__(self) -> None:
        if not 0 < self.wacc < 1:
            raise ValueError("El WACC debe expresarse en decimal entre 0 y 1")
        if self.horizonte < 1:
            raise ValueError("El horizonte debe ser al menos 1 periodo")
        if not self.fuente:
            raise ValueError("Todo supuesto debe declarar su fuente")

def flujos_libres(s: Supuestos) -> list[float]:
    """Flujo de caja libre de cada periodo, sin incluir la inversión inicial."""
    flujos = []
    ingresos_previos = s.ingresos_iniciales / (1 + s.crecimiento)
    for t in range(1, s.horizonte + 1):
        ingresos = s.ingresos_iniciales * (1 + s.crecimiento) ** (t - 1)
        operativo = ingresos * s.margen_operativo
        impuesto = operativo * s.tasa_impuesto
        delta_kt = (ingresos - ingresos_previos) * s.capital_trabajo_pct
        flujos.append(operativo - impuesto - delta_kt)
        ingresos_previos = ingresos
    return flujos

def van(s: Supuestos) -> float:
    """Valor actual neto del proyecto."""
    return sum(
        f / (1 + s.wacc) ** t for t, f in enumerate(flujos_libres(s), start=1)
    ) - s.inversion

def tir(s: Supuestos, tol: float = 1e-7, max_iter: int = 200) -> float:
    """Tasa interna de retorno por bisección.

    Bisección en lugar de Newton-Raphson: converge siempre si hay cambio de
    signo y es explicable a un auditor no técnico.
    """
    bajo, alto = -0.99, 10.0
    for _ in range(max_iter):
        medio = (bajo + alto) / 2
        candidato = Supuestos(**{**s.__dict__, "wacc": medio})
        valor = van(candidato)
        if abs(valor) < tol:
            return medio
        if valor > 0:
            bajo = medio
        else:
```

```
            alto = medio
    return (bajo + alto) / 2
```

4. Pruebas del modelo

Las pruebas comparan el modelo con casos resueltos independientemente. La tabla recoge los tipos de prueba y qué detecta cada uno.

```
def test_van_cero_cuando_wacc_igual_tir():
    """Si se descuenta a la TIR, el VAN debe ser cero."""
    s = supuestos_base()
    r = tir(s)
    s_tir = Supuestos(**{**s.__dict__, "wacc": r})
    assert abs(van(s_tir)) < 1.0

def test_caso_verificado_a_mano():
    """Caso calculado independientemente en planilla (ver validacion.md)."""
    s = Supuestos(
        inversion=180_000, horizonte=5, wacc=0.12,
        ingresos_iniciales=120_000, crecimiento=0.04,
        margen_operativo=0.22, tasa_impuesto=0.25,
        capital_trabajo_pct=0.10, fuente="caso de prueba",
    )
    assert round(van(s)) == -70_313

def test_rechaza_wacc_invalido():
    with pytest.raises(ValueError):
        Supuestos(inversion=1, horizonte=1, wacc=12, ingresos_iniciales=1,
                  crecimiento=0, margen_operativo=0.1, tasa_impuesto=0.25,
                  capital_trabajo_pct=0, fuente="x")

def test_exige_fuente():
    with pytest.raises(ValueError):
        Supuestos(inversion=1, horizonte=1, wacc=0.1, ingresos_iniciales=1,
                  crecimiento=0, margen_operativo=0.1, tasa_impuesto=0.25,
                  capital_trabajo_pct=0)

def test_monotonia_del_van():
    """A mayor WACC, menor VAN. Propiedad estructural del modelo."""
    s = supuestos_base()
    vanes = [van(Supuestos(**{**s.__dict__, "wacc": w}))
             for w in (0.08, 0.10, 0.12, 0.14)]
    assert vanes == sorted(vanes, reverse=True)
```

La última prueba —**verificar una propiedad estructural**— es más valiosa que verificar un número: detecta errores que un caso puntual no revelaría.

5. Elegir la herramienta

La herramienta se elige por la frecuencia de uso y por quién tiene que auditarlo. La tabla los relaciona.

Criterio	Planilla	Código
Prototipado rápido	**Mejor**	Peor
Revisión por no técnicos	**Mejor**	Peor
Volumen de datos	Peor	**Mejor**
Repetición y automatización	Peor	**Mejor**
Control de versiones	Peor	**Mejor**
Pruebas automáticas	Muy limitado	**Mejor**
Trazabilidad de errores	Peor	**Mejor**
Simulación de miles de iteraciones	Peor	**Mejor**

Regla práctica:

```
· decisión única, pocos datos, revisada por no técnicos → PLANILLA
· proceso recurrente, muchos datos, con reglas complejas → CÓDIGO
· modelo crítico que alimenta decisiones regulatorias → CÓDIGO con validación independiente
```

Y una advertencia documentada: **los errores en planillas son frecuentes y difíciles de detectar**. Estudios sobre modelos en uso real han encontrado errores materiales en una proporción alta de las planillas auditadas. Los controles automáticos de la sección 2 son la mitigación más efectiva.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Auditas un modelo de valoración que otro analista construyó y que sustenta una decisión de 8 000 millones.

Paso 1 — revisión estructural, antes de mirar un solo número.

```
☐ ¿hay hoja de supuestos separada?          SÍ
☐ ¿cada entrada tiene fuente y fecha?       NO — 14 de 31 entradas sin fuente ✗
☐ ¿hay números dentro de fórmulas?          SÍ — 23 celdas detectadas ✗
☐ ¿hay hoja de controles?                   NO ✗
☐ ¿hay documentación de limitaciones?       NO ✗
☐ ¿hay registro de versiones?               NO ✗
☐ ¿hay celdas combinadas en el cálculo?     SÍ ✗
```

Siete hallazgos antes de verificar un cálculo. Un modelo con estas características no es auditable, independientemente de si sus números son correctos.

Paso 2 — busca los números dentro de fórmulas.

```
celda H47: =G47*0,25          ← tasa de impuesto escrita en la fórmula
celda K12: =J12*1,04          ← crecimiento escrito en la fórmula
celda M89: =L89/12*30/360     ← convención de días escrita en la fórmula
```

Consecuencia: si cambia la tasa de impuesto, hay que encontrar y modificar **cada aparición**. El modelo tiene 23. La probabilidad de olvidar alguna es alta.

Paso 3 — verifica los controles que el modelo no tenía.

```
control 1: activo − pasivo − patrimonio en el año 5 → diferencia de 1 247  ✗ ERROR
control 2: suma de amortizaciones vs. capital       → OK
control 3: variación de caja del flujo vs. balance  → diferencia de 1 247  ✗ ERROR
```

El descuadre de 1 247 aparece en dos controles, lo que indica una sola causa. Rastreando:

```
el año 5 incluye una venta de activo fijo registrada en el flujo de inversión
pero no dada de baja del balance
```

Paso 4 — verifica un caso conocido.

```
recalcula el VAN con los mismos supuestos en un modelo independiente:
  modelo auditado:  VAN = 2 847 millones
  recálculo:        VAN = 2 692 millones
  diferencia:            155 millones (5,4 %)
```

Rastreando la diferencia:

```
el modelo auditado descuenta el flujo del año 1 con exponente 0 en lugar de 1
→ sobrestima el valor de todos los flujos en un periodo completo de descuento
```

Paso 5 — verifica propiedades estructurales.

```
¿el VAN disminuye monótonamente con el WACC?
  WACC 10 % → 3 942
  WACC 12 % → 2 847
  WACC 14 % → 1 918
  WACC 16 % → 2 104   ✗ ANOMALÍA
```

La no monotonía indica un error. Investigando: la celda del WACC no está referenciada en el cálculo del valor terminal, que usa un valor fijo del 13 %.

Paso 6 — informe de auditoría.

```
HALLAZGOS

Materiales (afectan el resultado):
  H1  error de descuento en el primer periodo → sobrestima el VAN en 155 millones (5,4 %)
  H2  el WACC no se propaga al valor terminal → sensibilidad del modelo inválida
  H3  descuadre de 1 247 por activo no dado de baja

De construcción (afectan la auditabilidad):
  H4  23 números escritos dentro de fórmulas
  H5  14 entradas sin fuente ni fecha
  H6  sin hoja de controles
  H7  sin documentación de limitaciones ni registro de versiones

CONCLUSIÓN
  El modelo NO es apto para sustentar la decisión en su estado actual.
  El VAN corregido es 2 692 millones, un 5,4 % menor al reportado.
  El análisis de sensibilidad presentado al comité es INVÁLIDO por H2.

RECOMENDACIÓN
  Reconstruir con separación de capas y controles antes de someter al comité.
  Estimación de esfuerzo: 3 días.
```

Interpreta: los hallazgos de construcción (H4 a H7) no cambiaban ningún número y **fueron los que permitieron encontrar los materiales**: sin ellos, H2 habría pasado inadvertido y el comité habría decidido con un análisis de sensibilidad que no variaba nada. Los estándares de construcción no son formalismo: son el mecanismo que hace detectables los errores.

🏦 Del cliente al banco

El analista construye un modelo y el banco lo somete a validación independiente. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Riesgo de modelo	Marco de gestión exigido por el supervisor	12, clase 12
Validación independiente	Requisito regulatorio para modelos internos	12, clase 13
Documentación del modelo	Condición para su uso en decisiones	12, clase 14
Controles automáticos	Control interno de primera línea	12, clase 12
Trazabilidad del dato	Principio de agregación de datos de riesgo	14, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el mismo modelo con los estándares y luego auditar uno ajeno. La auditoría del modelo ajeno es la parte que enseña qué estándares importan.

En `labs/lab-06.md`, sección de modelamiento:

1. Construye un modelo de valoración con separación de capas y hoja de controles.

2. Implementa al menos siete controles automáticos.
3. Escribe cinco pruebas, incluyendo una de propiedad estructural.
4. Audita un modelo ajeno con la lista de verificación y emite un informe de hallazgos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen cuando alguien intenta reproducir el modelo. Las causas están en supuestos incrustados y en ausencia de controles.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Cambiar un supuesto no cambia el resultado	Número escrito dentro de una fórmula	Toda entrada en su celda, referenciada.
El modelo cuadra pero el resultado es incorrecto	Sin casos de prueba independientes	Verifica contra un cálculo externo.
Nadie puede mantener el modelo	Sin separación de capas ni documentación	Aplica los estándares de construcción.
Un error pasa inadvertido durante meses	Sin controles automáticos	Hoja de controles visible al abrir.
La sensibilidad no varía nada	Una variable no se propaga	Verifica propiedades estructurales.
Se usa planilla para procesar miles de casos	Herramienta inadecuada	Migra a código con pruebas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la regla única que resuelve la mayoría de los problemas de mantenibilidad?
2. Nombra cinco controles automáticos que todo modelo financiero debe tener.
3. ¿Por qué una prueba de propiedad estructural es más valiosa que un caso puntual?
4. ¿Cuándo conviene planilla y cuándo código?
5. ¿Por qué los hallazgos de construcción permiten encontrar los materiales?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-14/`:

- el modelo construido con separación de capas y su hoja de controles;
- los siete controles automáticos implementados y su evidencia de funcionamiento;
- las cinco pruebas con la salida de su ejecución;

- el informe de auditoría de un modelo ajeno con hallazgos clasificados.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Benninga, S. (2014). *Financial Modeling* (4.ª ed.). MIT Press. Estándares de construcción y validación.
- Swan, J. (2015). *Practical Financial Modelling* (3.ª ed.). Elsevier. Convenciones de diseño y controles.
- Federal Reserve / OCC (2011). *Supervisory Guidance on Model Risk Management* (SR 11-7). Marco de gestión del riesgo de modelo, documentación y validación independiente.
- European Spreadsheet Risks Interest Group. *Spreadsheet Risk Management*. Evidencia sobre frecuencia y tipo de errores en planillas. https://eusprig.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Trazabilidad y calidad del dato.
- Verificación local: revisa qué exige tu supervisor sobre validación y documentación de modelos internos usados en decisiones de crédito o de capital.

Clase 15 · Proyecto: motor de valoración

🎯 Propósito

Construir una herramienta que evalúe proyectos de inversión con todos los criterios de la parte, incorpore análisis de riesgo y produzca un informe defendible ante un comité. Es el entregable técnico más exigente del programa hasta este punto y el insumo directo de la evaluación crediticia de la Parte 9 y de las finanzas corporativas de la Parte 13.

Esta clase cierra la parte construyendo un motor que aplica las catorce anteriores y produce un informe defendible ante un comité. No introduce técnica nueva: introduce la exigencia de declarar las limitaciones, que es lo que un comité pregunta primero y lo que más credibilidad da.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Especificar** los requisitos de un motor de valoración completo.
2. **Implementar** los criterios de evaluación con verificación automática.
3. **Incorporar** sensibilidad, escenarios y simulación.
4. **Generar** un informe de comité con la estructura profesional.
5. **Defender** las decisiones de diseño y las limitaciones declaradas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el entregable y su validación; los dos últimos, lo que se evalúa en la defensa. La **limitación declarada** es la pieza central: un motor que no dice qué no puede valorar se usará para valorar eso.

Concepto	Comprensión verificable
`motor de valoración`	Herramienta que transforma supuestos en criterios de decisión con su análisis de riesgo.
`informe de comité`	Documento de una a tres páginas con recomendación, evidencia y condiciones.
`caso de validación`	Proyecto con resultado conocido, calculado de forma independiente.
`limitación declarada`	Lo que el motor no calcula. Su omisión hace que la herramienta afirme de más.
`defensa técnica`	Justificación de cada decisión de diseño con argumentos verificables.

🧠 Modelo mental

El motor debe responder **cinco preguntas en orden**:

```
1. ¿el proyecto crea valor?          → VAN
2. ¿cuánto rinde?                    → TIR, TIRM
3. ¿cuándo se recupera?              → payback
4. ¿qué tendría que fallar?          → sensibilidad
5. ¿cuál es la probabilidad de perder? → simulación
```

Un motor que responde las tres primeras es una calculadora. Uno que responde las cinco es una herramienta de decisión.

📖 Desarrollo

1. Requisitos funcionales

Los requisitos se escriben antes y se convierten en casos de prueba. La tabla los recoge.

#	Requisito	Entrada	Salida
1	Construir flujo de caja libre	Supuestos operativos, inversión, impuestos, capital de trabajo	Serie de FCF
2	Calcular VAN	FCF, tasa	VAN
3	Calcular TIR y TIRM	FCF, tasa de reinversión	TIR, TIRM
4	Calcular payback	FCF	Simple y descontado
5	Calcular índice de rentabilidad	FCF, inversión	IR
6	Sensibilidad univariante	Variables y rangos	Tabla y tornado
7	Sensibilidad bivariante	Dos variables	Tabla cruzada con frontera
8	Escenarios	Tres conjuntos de supuestos con probabilidad	Valor esperado y dispersión
9	Simulación	Distribuciones y correlaciones	Distribución, percentiles, probabilidad de pérdida
10	Valores de equilibrio	Variable objetivo	Valor que anula el VAN y margen de seguridad
11	Detectar TIR múltiple	FCF	Advertencia si hay más de un cambio de signo
12	Generar informe	Todo lo anterior	Documento de comité

Requisitos transversales:

```
· toda entrada valida su rango y exige fuente
· todo resultado incluye la tasa y los supuestos usados
· la herramienta declara sus limitaciones en cada salida
· ningún resultado se presenta como punto único sin su rango
```

2. Arquitectura

La separación entre cálculo, supuestos y presentación es lo que permite auditar cada capa por separado. El esquema la muestra.

```
apps/valuation_engine/
  models.py         Supuestos, Resultado, Escenario (dataclasses)
  cashflow.py       construcción del flujo de caja libre
  criteria.py       VAN, TIR, TIRM, payback, IR
  sensitivity.py    univariante, bivariante, tornado, equilibrio
  simulation.py     Monte Carlo con correlaciones
  report.py         generación del informe de comité
  cli.py            interfaz de línea de comandos
  README.md         uso, supuestos y limitaciones
tests/
  test_cashflow.py
  test_criteria.py
  test_sensitivity.py
  test_simulation.py
portfolio/parte-07/clase-15/
  supuestos.md      hoja de supuestos del caso
  validacion.md     casos verificados independientemente
  informe.md        informe de comité del caso
  defensa.md        justificación de decisiones de diseño
```

3. Implementación de referencia

Las funciones necesarias existen parcialmente en el repositorio y hay que completarlas. La lista indica cuáles.

```
from dataclasses import dataclass

@dataclass(frozen=True)
class Resultado:
    """Resultado completo de una evaluación, con sus advertencias."""

    van: float
    tir: float | None
    tirm: float
    payback_simple: float | None
    payback_descontado: float | None
    indice_rentabilidad: float
    advertencias: tuple[str, ...] = ()

    def decision(self, umbral_van: float = 0.0) -> str:
        if self.van > umbral_van:
            return "APROBAR"
        return "RECHAZAR"

def detectar_tir_multiple(flujos: list[float]) -> bool:
    """Advierte si el flujo cambia de signo más de una vez.

    Con más de un cambio de signo puede existir más de una TIR, y la regla
    de decisión basada en TIR deja de ser aplicable. En ese caso el motor
    reporta la TIRM y omite la TIR.
    """
    signos = [1 if f > 0 else -1 for f in flujos if f != 0]
    cambios = sum(1 for a, b in zip(signos, signos[1:]) if a != b)
    return cambios > 1

def payback_descontado(flujos: list[float], tasa: float) -> float | None:
    """Periodos hasta recuperar la inversión con flujos descontados.

    Devuelve None si la inversión no se recupera en el horizonte, lo que es
    una respuesta legítima y no un error.
    """
    acumulado = 0.0
    for t, flujo in enumerate(flujos):
        vp = flujo / (1 + tasa) ** t
        anterior = acumulado
        acumulado += vp
        if anterior < 0 <= acumulado:
            return t - 1 + abs(anterior) / vp
    return None
```

4. El informe de comité

El informe tiene un formato fijo de una página con los supuestos al frente. La tabla lo recoge.

```
EVALUACIÓN DE PROYECTO — Ampliación de capacidad planta norte
Fecha: 2026-08-05 · Analista: [nombre] · Versión del modelo: 2.1

RECOMENDACIÓN: APROBAR con condiciones

1. RESUMEN
   Inversión 2 400 millones · Horizonte 8 años · WACC 13,5 %
   VAN 2 581 millones · TIR 26,4 % · TIRM 18,1 % · Payback descontado 4,2 años
   Probabilidad de VAN negativo: 12,4 %

2. VARIABLES CRÍTICAS
   El precio de venta explica el 71 % de la variación del resultado.
   Margen de seguridad del precio: 13,1 % (equilibrio en 851 183).
   Probabilidad histórica de cruzar el equilibrio: 30 % sin cobertura.

3. ESCENARIOS
   Adverso (20 %)   VAN −1 087   cobertura del servicio 0,82
   Base    (55 %)   VAN  2 581   cobertura 1,74
   Favorable (25 %) VAN  5 702   cobertura 2,41
   Valor esperado: 2 496 millones

4. CONDICIONES DE APROBACIÓN
   C1  contratos de precio mínimo por ≥ 60 % de la producción
   C2  covenant de cobertura de servicio de deuda ≥ 1,15, medición anual
   C3  cuenta de reserva equivalente a 6 meses de servicio
   C4  seguimiento trimestral del precio, umbral de alerta en 880 000

5. LIMITACIONES DEL ANÁLISIS
   · no incorpora opciones reales (expansión, abandono)
   · supone estructura de capital constante
   · el precio se modela con la distribución histórica de 10 años
   · no considera efectos tributarios de pérdidas acumuladas
   · las correlaciones se estimaron con datos sectoriales, no del proyecto

6. TRAZABILIDAD
   Supuestos: portfolio/parte-07/clase-15/supuestos.md
   Validación: portfolio/parte-07/clase-15/validacion.md
   Modelo: apps/valuation_engine, commit a1b2c3d
```

La sección 5 es la que distingue un informe profesional. **Un análisis que no declara lo que no cubre está afirmando implícitamente que lo cubre todo.**

5. Casos de validación

La validación compara el motor con casos resueltos a mano en las clases anteriores. La tabla los enumera.

```
Caso 1 — VAN con flujos constantes (verificado a mano)
  I₀ = 100 000 · FCF = 25 000 × 6 años · k = 10 %
  esperado: 25 000 × 4,35526 − 100 000 = 8 882
  obtenido: 8 882  ✔

Caso 2 — TIR igual a la tasa que anula el VAN
  cualquier proyecto: van(tir(p)) ≈ 0
  obtenido: |VAN| < 1,0  ✔

Caso 3 — TIR múltiple detectada
  FCF: −60 000, +155 000, −100 000
  esperado: advertencia activada, TIR omitida, TIRM reportada
  obtenido: advertencia "flujo no convencional: 2 cambios de signo"  ✔

Caso 4 — payback no alcanzado
  FCF: −100 000, 10 000 × 5 años
  esperado: None (no se recupera)
  obtenido: None  ✔

Caso 5 — monotonía del VAN respecto del WACC
  esperado: VAN decreciente al aumentar el WACC
  obtenido: decreciente en 20 valores probados  ✔

Caso 6 — simulación converge
  esperado: media de 10 000 iteraciones ≈ media de 50 000 iteraciones (±2 %)
  obtenido: diferencia de 0,8 %  ✔
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre la construcción completa y la defensa del resultado. Conviene fijarse en las preguntas de la defensa: casi todas apuntan a los supuestos y no al cálculo.

Situación de defensa. El comité formula tres preguntas sobre tu motor.

Pregunta 1: "Tu motor reporta TIR y TIRM. ¿Cuál debemos mirar?"

```
"Ninguna de las dos para decidir: la decisión es por VAN.

 La TIR se reporta porque es el lenguaje del comité y de los promotores del
 proyecto, y porque permite comparar con el WACC de un vistazo.

 La TIRM se reporta al lado porque la brecha entre ambas mide cuánto de la
 TIR depende de un supuesto de reinversión que la empresa no puede cumplir.
 En este proyecto la brecha es de 8,3 puntos (26,4 % contra 18,1 %), lo que
 significa que la TIR de 26,4 % supone reinvertir los flujos al 26,4 %, y
 nuestro WACC es 13,5 %.

 Si el comité solo mira un número, que mire el VAN. Si mira dos, VAN y TIRM."
```

Pregunta 2: "La simulación dice 12,4 % de probabilidad de VAN negativo. ¿Qué tan confiable es ese número?"

```
"Es tan confiable como sus supuestos, y esos supuestos son de tres calidades distintas:

 · la distribución del precio se estimó con 10 años de datos oficiales:
   confianza alta, aunque el periodo no incluye un shock de oferta extremo
 · la distribución de producción proviene del estudio agronómico del proyecto:
   confianza media, es una estimación sin historial
 · las correlaciones se estimaron con datos sectoriales, no del proyecto:
   confianza media-baja

 El número que sí es robusto es el ORDEN de magnitud: la probabilidad de
 pérdida está entre 8 % y 18 % según la correlación que se suponga.
 Ese rango es la información relevante, y en cualquier punto de ese rango
 la condición C1 (contratos de precio mínimo) se justifica."
```

Pregunta 3: "¿Por qué tu motor no calcula opciones reales? El proyecto tiene opción de expansión."

```
"Porque no sé valorarla con la información disponible y prefiero declararlo
 antes que producir un número que parezca riguroso.

 Valorar la opción de expansión exigiría estimar la volatilidad del valor
 subyacente del proyecto, y no tenemos base empírica para ese parámetro.
 Un modelo binomial con una volatilidad inventada produciría un número
 preciso y sin fundamento.

 Lo que sí puedo afirmar: la opción de expansión tiene valor positivo, de modo
 que el VAN de 2 581 millones es un PISO, no una estimación centrada.
 Si el comité quiere cuantificarla, propongo encargar un estudio de
 volatilidad sectorial antes de modelarla."
```

Lo que estas tres respuestas enseñan: un motor de valoración se defiende **explicando qué mide cada indicador, graduando la confianza de cada supuesto y declarando lo que no se sabe**. La respuesta "no lo calculo porque no tengo base para hacerlo" es más profesional que cualquier número inventado.

🏦 Del cliente al banco

El analista entrega una valoración y el comité pregunta de qué depende. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Componente del motor	Equivalente profesional	Parte
Flujo de caja libre	Base del análisis de crédito comercial	13, clase 3
Criterios de decisión	Evaluación de proyectos en comité	13, clase 13
Simulación	Cálculo de pérdida esperada	11, clase 2
Informe de comité	Formato del acta de aprobación	9, clase 2
Limitaciones declaradas	Documentación de modelo exigida	12, clase 13

🧪 Práctica

Este proyecto es la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Implementa los doce requisitos con sus pruebas en verde.
2. Documenta los seis casos de validación con verificación independiente.
3. Evalúa un proyecto real o sintético y genera el informe de comité completo.
4. Prepara la defensa de tres decisiones de diseño con sus limitaciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la defensa. Casi todos se evitan declarando las limitaciones y presentando el resultado como rango.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El motor recomienda sin advertir	Limitaciones no declaradas	Toda salida incluye sus límites.
Se reporta TIR de un flujo no convencional	Sin detección de TIR múltiple	Implementa la advertencia.
La simulación se presenta como precisa	Confianza no graduada	Declara la calidad de cada supuesto.
Las pruebas validan el propio código	Sin verificación independiente	Usa casos calculados por otro medio.
El informe tiene ocho páginas	Sin jerarquía	Máximo tres páginas, con resumen en la primera.
Se inventa un parámetro faltante	Falsa completitud	Declara que no se calcula y por qué.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cinco preguntas que un motor de valoración debe responder?
2. ¿Por qué se reportan TIR y TIRM juntas y cuál se usa para decidir?
3. ¿Qué debe contener la sección de limitaciones de un informe?
4. ¿Por qué una prueba de propiedad estructural es indispensable?
5. ¿Cómo se responde cuando falta información para calcular algo relevante?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-07/clase-15/` y en `apps/valuation_engine/`:

- el código con los doce requisitos y sus pruebas en verde;
- `validacion.md` con los seis casos verificados de forma independiente;

- `informe.md` con el informe de comité completo de un proyecto evaluado;
- `defensa.md` con la justificación de tres decisiones de diseño y sus limitaciones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Benninga, S. (2014). *Financial Modeling* (4.ª ed.). MIT Press. Construcción de modelos de valoración completos.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulos 5, 6 y 28: criterios, riesgo y opciones reales.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2023). *Principios de finanzas corporativas* (14.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 5, 6, 10 y 22.
- Federal Reserve / OCC (2011). *Supervisory Guidance on Model Risk Management* (SR 11-7). Documentación, validación y limitaciones de un modelo.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). McKinsey/Wiley. Estructura de un informe de valoración.
- Verificación local: contrasta el formato de tu informe con el que exige el comité de crédito de una institución de tu mercado, si tienes acceso a uno.

Parte 8: Inversiones y mercados

Esta parte cierra la Etapa 2 aplicando todo lo anterior a las decisiones de inversión. Y lo hace con una restricción que conviene declarar de entrada: **aquí no hay recomendaciones de inversión ni estrategias**, hay método para evaluarlas y evidencia sobre qué funciona y qué no.

Buena parte del contenido va contra la intuición. La diversificación funciona menos justo cuando más hace falta, la rentabilidad de un fondo no es la que obtienen sus partícipes, y las tres causas principales de un mal resultado no son de mercado: son costos, impuestos y comportamiento propio.

El eje es que **lo que más determina el resultado no es acertar con el instrumento sino el perfil, la asignación y los costos**. Las clases 1, 10 y 13 son las que más pesan, y ninguna de las tres habla de elegir un activo.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
5	Estados financieros, para el análisis fundamental
6	Tasas, ciclo y política monetaria
7	Valoración de flujos, duración y simulación

Qué se aprende

1. **Separar** las tres dimensiones del perfil —capacidad, tolerancia y necesidad— y escribir la política de inversión que resulta.
2. **Verificar** dónde quedan custodiados los activos, que es de donde viene la protección real.
3. **Analizar** acciones, bonos, fondos y ETF con las variables que deciden, no con la rentabilidad del último año.
4. **Medir** riesgo, correlación y diversificación efectiva, y recalcularla con correlaciones de crisis.
5. **Cuantificar** el costo total de propiedad de una cartera y la brecha del inversionista.

Cómo se encadenan las 15 clases

Las quince clases van del perfil al seguimiento, en cuatro bloques.

Las **clases 1 y 2** deciden qué se puede hacer y a través de quién. La segunda insiste en la custodia porque es lo que decide qué pasa si el intermediario quiebra, y casi nadie lo comprueba antes de abrir una cuenta.

Las **clases 3 a 7** recorren los instrumentos, de la propiedad a la deuda y de los vehículos colectivos a los activos sin flujo. Cada uno se analiza con las variables que le corresponden.

Las **clases 8 y 9** introducen la medida que permite compararlos: riesgo ajustado, riesgo sistemático y específico, y el límite de la diversificación.

Las **clases 10 a 12** construyen la cartera y evalúan sus componentes, incluida una clase crítica sobre análisis técnico donde se enfrenta lo que afirma con lo que dice la evidencia.

Las **clases 13 y 14** se ocupan de lo que se lleva la rentabilidad y de la disciplina que la conserva. La **clase 15** simula una cartera con bitácora, que es lo único que permite después distinguir el criterio de la suerte.

Secuencia

1. Objetivos y perfil de riesgo
2. Mercados e intermediarios
3. Acciones
4. Bonos
5. Fondos mutuos
6. ETF y fondos indexados
7. Divisas y commodities
8. Riesgo y rentabilidad
9. Diversificación
10. Construcción de portafolios
11. Análisis fundamental
12. Análisis técnico: introducción crítica
13. Costos, impuestos y sesgos
14. Seguimiento y rebalanceo
15. Proyecto: cartera simulada

Cómo se trabaja

Son **15 clases de 90 minutos** —22,5 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- La política de inversión personal con sus tres dimensiones separadas.
- La verificación de custodia de dos intermediarios.
- La medición de diversificación efectiva, en calma y en crisis.
- La cartera simulada con su bitácora y su evaluación de proceso.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

> **Aviso.** Material formativo. No constituye asesoría de inversión, no recomienda instrumentos y no proyecta rentabilidades. Toda cifra es sintética o ilustrativa.

Continúa en la Etapa 5

Esta parte enseña cómo se forma un precio, cómo se negocia y cómo se liquida en el mercado tradicional. La Etapa 5 pregunta qué cambia —y qué no— cuando esas mismas funciones se llevan a una infraestructura programable. Conviene volver aquí antes de entrar en cualquiera de las partes siguientes, porque todas suponen lo que en esta se explica.

Qué se profundiza	Dónde
Microestructura, libro de órdenes y profundidad real	Parte 21, clases 6 y 13
Bolsas, sistemas alternativos y su régimen	Parte 22, clase 10
Custodia, segregación e insolvencia	Parte 21, clase 9 · Parte 22, clase 9
Compensación, liquidación y firmeza	Parte 21, clases 8 y 12
Entrega contra pago atómica	Parte 21, clase 8
Abuso de mercado en instrumentos digitales	Parte 22, clase 11
Formación de precio sin creador de mercado	Parte 21, clase 13
Activos tokenizados y su mercado secundario	Parte 21, clases 1 a 6

Casos relacionados: `tokenization/bono-tokenizado` · `market-regulation/manipulacion-de-precio`

Clase 01 · Objetivos y perfil de riesgo

🎯 Propósito

Establecer el punto de partida de toda decisión de inversión, que no es "cuánto quiero ganar" sino **para qué es este dinero, cuándo lo necesito y cuánto puedo perder sin cambiar de plan**. Invertir sin responder esas tres preguntas produce la conducta que más destruye rentabilidad: vender en la caída.

Esta parte cierra la Etapa 2 aplicando todo lo anterior a las decisiones de inversión, y empieza por lo que decide el resto: el perfil. No es un cuestionario comercial. Se compone de tres cosas distintas que suelen confundirse —cuánto riesgo se puede asumir, cuánto se soporta y cuánto hace falta— y que pueden apuntar en direcciones opuestas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** capacidad, tolerancia y necesidad de asumir riesgo.
2. **Construir** tu perfil con un método verificable, no con un cuestionario comercial.
3. **Asignar** horizonte e instrumento a cada objetivo.
4. **Cuantificar** la pérdida máxima que puedes soportar sin abandonar el plan.
5. **Redactar** una política de inversión personal.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las tres dimensiones del perfil y los tres siguientes, lo que las concreta. La **capacidad de riesgo** es objetiva y se calcula; la tolerancia es psicológica y se descubre en una caída. Cuando difieren, manda la menor de las dos, y esa regla evita la mayoría de los abandonos en el peor momento.

Concepto	Comprensión verificable
`capacidad de riesgo`	Cuánto puedes perder **objetivamente** sin comprometer tus objetivos. Depende del horizonte, del patrimonio y del ingreso.
`tolerancia al riesgo`	Cuánto puedes perder **emocionalmente** sin cambiar de conducta. Es psicológica y se mide por comportamiento pasado.
`necesidad de riesgo`	Cuánto riesgo requiere tu objetivo. Si tu meta se alcanza con 3 % real, no necesitas asumir más.
`horizonte`	Tiempo hasta que necesitas el dinero. Es la variable más determinante de la asignación.
`pérdida máxima aceptable`	Caída porcentual que soportas sin vender. Se declara **antes** de invertir.
`política de inversión personal`	Documento escrito con objetivos, asignación, límites y reglas de rebalanceo.

🧠 Modelo mental

El perfil correcto es **el mínimo de las tres dimensiones**:

```
capacidad   alta   (horizonte 25 años, ingreso estable)
tolerancia  baja   (vendió todo en la última caída del 20 %)
necesidad   media  (la meta requiere 5 % real)

perfil operativo = BAJA
```

Invertir según la capacidad ignorando la tolerancia produce el peor resultado posible: se asume el riesgo y **se vende en el peor momento**, materializando la pérdida y perdiendo la recuperación.

📖 Desarrollo

1. Las tres dimensiones

Capacidad — se mide con datos objetivos:

Factor	Aumenta la capacidad	Reduce la capacidad
Horizonte	Largo (> 10 años)	Corto (< 3 años)
Estabilidad del ingreso	Alta	Baja o variable
Patrimonio respecto de la meta	Holgado	Ajustado
Fondo de emergencia	Completo	Inexistente
Dependientes	Ninguno	Varios
Deuda	Baja	Alta
Flexibilidad de la meta	Postergable	Fecha fija

Tolerancia — se mide por conducta pasada, no por declaración:

```
✗ "¿cómo reaccionaría ante una caída del 30 %?"     → respuesta poco predictiva
✓ "¿qué hizo con sus inversiones en la última caída?" → conducta observada
✓ "¿revisa su cartera diariamente?"                  → indicador de ansiedad
✓ "¿ha vendido alguna vez por miedo?"                → historial de conducta
```

Necesidad — se deriva de la meta:

```
meta: 60 000 000 en 12 años · capital inicial 18 000 000 · aporte 180 000/mes

rendimiento real requerido = tasa que hace:
  18 000 000 × (1+r)^12 + 180 000 × 12 × [((1+r)^12 − 1)/r] = 60 000 000
  → r ≈ 4,1 % real anual
```

Si 4,1 % real se alcanza con una cartera moderada, **asumir el riesgo de una cartera agresiva es riesgo innecesario**: aumenta la varianza sin mejorar la probabilidad de cumplir la meta.

2. El horizonte manda

El horizonte es la variable que más restringe y la que menos se discute. La tabla relaciona horizontes con lo que es razonable hacer en cada uno.

Horizonte	Instrumentos apropiados	Caída típica en un mal año
< 1 año	Liquidez, depósitos cortos	0 %
1–3 años	Deuda de corto plazo	−2 % a −5 %
3–7 años	Mixto conservador o balanceado	−8 % a −18 %
7–15 años	Mixto agresivo o accionario	−25 % a −40 %
> 15 años	Accionario diversificado	−35 % a −50 %

La lógica: **el horizonte determina cuánto tiempo hay para recuperarse**. Los mercados accionarios han tenido periodos prolongados de rendimiento negativo, y el horizonte largo no garantiza rendimiento positivo; lo que hace es **aumentar la probabilidad** de que una caída transitoria no obligue a vender.

3. Cuantificar la pérdida máxima aceptable

El ejercicio que reemplaza al cuestionario:

```
tu cartera: 40 000 000

escenario A: cae 10 % → 36 000 000 (pierdes 4 000 000)
  ¿qué harías? ____________

escenario B: cae 25 % → 30 000 000 (pierdes 10 000 000)
  ¿qué harías? ____________

escenario C: cae 40 % → 24 000 000 (pierdes 16 000 000)
  ¿qué harías? ____________
  ¿cuánto tiempo aceptarías esperar la recuperación? ____________
```

La respuesta operativa es la caída **anterior** a aquella en que la respuesta es "vendería":

```
si en C vendería y en B mantendría → pérdida máxima aceptable ≈ 25 %
→ asignación compatible: cartera cuya peor caída histórica sea ≈ 25 %
→ aproximadamente 50–60 % en renta variable
```

4. De la pérdida máxima a la asignación

Regla aproximada, útil como punto de partida:

```
proporción en renta variable ≈ pérdida máxima aceptable / 0,45
```

(supone que la renta variable puede caer hasta un 45 % en un mal año)

```
pérdida máxima 10 % → 22 % en renta variable
pérdida máxima 20 % → 44 %
pérdida máxima 25 % → 56 %
pérdida máxima 35 % → 78 %
```

Esta regla se contrasta con la capacidad y la necesidad, y **manda la menor de las tres**.

5. La política de inversión personal

La política se escribe antes de invertir y se consulta en las caídas, que es cuando hace falta. El formato siguiente es el mínimo que funciona.

```
POLÍTICA DE INVERSIÓN — [nombre] — [fecha]

1. OBJETIVOS
   Objetivo 1: fondo de emergencia · 8 400 000 · permanente · liquidez
   Objetivo 2: pie de vivienda · 22 000 000 · 5 años · conservador
   Objetivo 3: retiro · 380 000 000 · 27 años · crecimiento

2. PERFIL
   Capacidad: alta (horizonte largo, ingreso estable, sin deuda cara)
   Tolerancia: media (mantuve posiciones en la caída de 2022)
   Necesidad: 4,1 % real anual
   PERFIL OPERATIVO: moderado

3. ASIGNACIÓN OBJETIVO (objetivo 3)
   renta variable global      55 %
   renta fija                 35 %
   liquidez                   10 %

4. LÍMITES
   máximo en un solo instrumento           15 %
   máximo en un solo país (excepto global) 30 %
   mínimo en liquidez                       5 %
   prohibido: instrumentos que no comprendo, apalancamiento, derivados especulativos

5. REGLAS
   R1  aporte automático el día del ingreso
   R2  rebalanceo si una clase se desvía más de 5 puntos de su objetivo
   R3  no vender por una caída de mercado; solo por cambio de objetivo
   R4  revisión de la política una vez al año, no más
   R5  toda inversión nueva se contrasta contra esta política antes de decidir

6. PÉRDIDA MÁXIMA ACEPTABLE
   25 % de la cartera de largo plazo, con recuperación esperada de hasta 4 años

FIRMA: _______________   FECHA: _______________
```

La firma no es un formalismo: **el documento existe para ser leído en la próxima caída**, cuando la decisión de hoy sea difícil de sostener.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Gonzalo, 34 años, quiere invertir 25 000 000 que recibió de una herencia. Su asesor le propone una cartera 80 % accionaria "porque es joven y tiene horizonte largo".

Paso 1 — evalúa la capacidad.

```
horizonte: no definido  ← primer problema
ingreso: estable, 1 900 000 mensuales
fondo de emergencia: 1 200 000 (0,9 meses de gasto)  ← insuficiente
deuda: crédito de consumo de 4 800 000 al 21 % anual  ← deuda cara vigente
dependientes: uno
```

Paso 2 — el hallazgo previo a cualquier inversión.

```
tiene deuda al 21 % y quiere invertir esperando ~8 %
prepagar la deuda rinde 21 % garantizado y libre de riesgo
→ acción prioritaria: extinguir la deuda (Parte 2, clase 8)

y su fondo de emergencia cubre 0,9 meses
→ segunda prioridad: completarlo a 4 meses (5 300 000)
```

```
25 000 000
− 4 800 000  extinguir deuda de consumo
− 4 100 000  completar fondo de emergencia
= 16 100 000 disponibles para invertir
```

Paso 3 — define los objetivos del monto restante.

```
objetivo A: cambio de vehículo en 3 años     6 000 000
objetivo B: retiro (31 años)                10 100 000
```

Paso 4 — evalúa la tolerancia con conducta observada.

```
"¿ha invertido antes?"  → sí, en 2022 tenía 3 000 000 en un fondo accionario
"¿qué hizo cuando cayó?" → vendió cuando llevaba −18 %, y no volvió a entrar
```

La conducta observada indica tolerancia baja a media, muy por debajo de lo que su capacidad sugiere. Ignorarlo repetiría el mismo resultado con un monto cinco veces mayor.

Paso 5 — calcula la necesidad.

```
objetivo B: 10 100 000 hoy, meta 380 000 000 a los 65 años (31 años), aporte 250 000/mes
rendimiento real requerido: ≈ 4,3 % anual
```

Un 4,3 % real es alcanzable con una cartera **moderada** (aproximadamente 50 % renta variable). No requiere 80 %.

Paso 6 — asignación final y su justificación.

```
                      capacidad  tolerancia  necesidad   RESULTADO
renta variable sugerida   80 %       35 %        50 %        35 %

ASIGNACIÓN PROPUESTA
  objetivo A (3 años, 6 000 000)
    depósitos escalonados y fondo de deuda corta: 100 % conservador
  objetivo B (31 años, 10 100 000)
    renta variable global   45 %   (por sobre su tolerancia declarada, con condición)
    renta fija              45 %
    liquidez                10 %

CONDICIÓN para el 45 %: empezar en 30 % y subir 5 puntos al año durante 3 años,
condicionado a que Gonzalo no venda en ninguna caída del periodo.
Esta escalada gradual construye tolerancia con experiencia, en lugar de suponerla.

PÉRDIDA MÁXIMA DECLARADA: 18 % de la cartera de largo plazo
```

Interpreta: la propuesta original del 80 % era correcta según la capacidad y **habría reproducido el error de 2022**. La asignación de 35–45 % es menos "óptima" en un modelo y sustancialmente mejor en la práctica, porque **es la que Gonzalo puede sostener**. Una cartera que se abandona en la caída rinde peor que una conservadora mantenida.

🏦 Del cliente al banco

El cliente completa un perfil y el banco cumple una obligación de idoneidad. La tabla enfrenta las dos lecturas, y esa segunda columna es una exigencia regulatoria que se desarrolla en la Parte 12.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Perfilamiento	Obligación regulatoria de idoneidad	12, clase 4
Horizonte del objetivo	Base de la recomendación de producto	8, clase 5
Tolerancia observada	Mejor predictor que el cuestionario	8, clase 13
Política escrita	Documento de asesoría con respaldo	12, clase 4
Venta en la caída	Principal destructor de rentabilidad del inversionista	8, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir la política de inversión propia con las tres dimensiones separadas. El ejercicio revela con frecuencia que la capacidad y la tolerancia no coinciden, que es justamente lo que hay que saber antes de invertir.

En `labs/lab-01.md`:

1. Evalúa tu capacidad con los siete factores objetivos.
2. Determina tu tolerancia con el ejercicio de escenarios de caída.
3. Calcula el rendimiento real requerido por cada uno de tus objetivos.
4. Redacta tu política de inversión personal completa y fírmala.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber definido el perfil por una sola de las tres dimensiones.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se invierte teniendo deuda cara	Prioridad invertida	Prepagar rinde la tasa de la deuda, garantizado.
Se asigna según la capacidad ignorando la tolerancia	Perfil incompleto	Manda la menor de las tres dimensiones.
Se asume más riesgo del necesario	Necesidad no calculada	Si la meta se alcanza con menos, no asumas más.
El perfil se define con un cuestionario	Baja capacidad predictiva	Usa conducta observada.
No hay política escrita	Nada que leer en la caída	Redáctala y fírmala antes de invertir.
Se invierte sin fondo de emergencia	Riesgo de venta forzada	Completa el fondo primero.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue capacidad, tolerancia y necesidad de riesgo?
2. ¿Por qué manda la menor de las tres?
3. ¿Cómo se mide la tolerancia de forma más confiable que con un cuestionario?
4. Calcula el rendimiento real requerido de una meta propia.
5. ¿Por qué una cartera "óptima" que se abandona rinde peor que una conservadora mantenida?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-01/`:

- la evaluación de tu capacidad con los siete factores;
- el ejercicio de escenarios con tu pérdida máxima aceptable declarada;
- el rendimiento real requerido de cada objetivo;
- tu política de inversión personal completa y firmada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 6 y 28: aversión al riesgo y política de inversión.
- CFA Institute (2023). *Standards of Practice Handbook* y *Investment Policy Statement guidance*. Estructura de una política de inversión. https://www.cfainstitute.org/
- Kahneman, D. y Tversky, A. (1979). "Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk". *Econometrica*. Asimetría entre pérdidas y ganancias.
- Grable, J. y Lytton, R. (1999). "Financial Risk Tolerance Revisited". *Financial Services Review*. Medición de la tolerancia al riesgo.
- Dalbar. *Quantitative Analysis of Investor Behavior* (informe anual). Brecha entre el rendimiento del fondo y el del inversionista por conducta.
- Verificación local: revisa qué exige tu regulador sobre perfilamiento de clientes y evaluación de idoneidad antes de recomendar un producto de inversión.

Clase 02 · Mercados e intermediarios

🎯 Propósito

Comprender la infraestructura por la que circula el dinero de las inversiones: quién emite, quién intermedia, dónde se transa, quién custodia y quién supervisa. Saber dónde está tu dinero en cada momento y qué protección tiene es la diferencia entre una inversión y una apuesta.

El perfil de la clase anterior dice qué se puede hacer. Esta dice a través de quién, y su punto crítico es dónde queda el dinero: la protección del inversionista depende mucho más de cómo están custodiados los activos que del instrumento que se compre.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** mercado primario y secundario, y qué ocurre en cada uno.
2. **Identificar** a cada actor de la cadena y su función.
3. **Explicar** el ciclo completo de una orden, desde el envío hasta la custodia.
4. **Evaluar** la protección que tienes en cada eslabón.
5. **Verificar** la autorización de un intermediario antes de operar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura del mercado y sus actores; los tres últimos, la infraestructura que protege. La **segregación de activos** es lo que decide qué pasa si el intermediario quiebra, y es la comprobación que hay que hacer antes de abrir cualquier cuenta.

Concepto	Comprensión verificable
`mercado primario`	Emisión: el dinero va al emisor. Solo ocurre una vez por instrumento.
`mercado secundario`	Transacción entre inversionistas. El emisor no recibe nada. Aporta liquidez.
`intermediario`	Corredora o agente autorizado que ejecuta órdenes por cuenta de clientes.
`bolsa`	Mercado organizado con reglas de negociación y difusión de precios.
`custodio`	Entidad que mantiene los instrumentos a nombre del titular. Separado del intermediario.
`depósito central de valores`	Registro electrónico de la propiedad de los instrumentos.
`segregación de activos`	Los instrumentos del cliente no forman parte del patrimonio del intermediario.

🧠 Modelo mental

Tu dinero pasa por **cinco manos** y en cada una tiene una protección distinta:

```
tú → intermediario → bolsa → contraparte → custodio/depósito central
     ↑                                        ↑
   riesgo operacional                    aquí están tus instrumentos,
   y de conducta                         a tu nombre, segregados
```

La pregunta clave ante cualquier intermediario: **¿a nombre de quién quedan mis instrumentos?** Si quedan a nombre del intermediario en una cuenta global sin identificación individual, tu protección ante su quiebra es sustancialmente menor.

📖 Desarrollo

1. Primario y secundario

El mismo instrumento se compra de dos formas distintas y con consecuencias distintas. La tabla las separa.

	Mercado primario	Mercado secundario
Qué ocurre	Emisión de instrumentos nuevos	Transacción de instrumentos existentes
Quién recibe el dinero	El emisor	El vendedor
Ejemplos	Colocación de acciones, emisión de bonos	Bolsa, mercado extrabursátil
Función económica	Financiamiento	Liquidez y formación de precios
Regulación	Prospecto, inscripción, información	Reglas de negociación, transparencia

El mercado secundario **no financia a las empresas** y es indispensable para que el primario funcione: nadie compraría una emisión si no pudiera venderla después. Esa es su función económica.

2. Los actores

Entre el inversionista y el instrumento hay varios intermediarios con funciones distintas. La tabla los recoge.

Actor	Función	Qué NO hace
Emisor	Emite instrumentos para financiarse	No garantiza el precio secundario
Banco de inversión	Estructura y coloca la emisión	No garantiza el resultado de la inversión
Corredora / agente	Ejecuta órdenes por cuenta del cliente	No debería operar contra el cliente sin informarlo
Bolsa	Provee el mercado y difunde precios	No garantiza la solvencia de los participantes
Cámara de compensación	Se interpone entre las partes y garantiza la liquidación	No garantiza el valor del instrumento
Depósito central de valores	Registra la propiedad	No custodia dinero
Administradora de fondos	Gestiona carteras colectivas	No garantiza rentabilidad
Custodio	Mantiene los instrumentos segregados	No decide inversiones
Supervisor de valores	Autoriza, fiscaliza y sanciona	No garantiza tus inversiones
Clasificadora de riesgo	Opina sobre la capacidad de pago del emisor	No es una recomendación de compra

Las dos últimas filas concentran malentendidos frecuentes: **el supervisor no protege del riesgo de mercado** y **una clasificación AAA no significa que el instrumento sea una buena inversión al precio actual**.

3. El ciclo de una orden

Una orden recorre varias etapas antes de quedar liquidada, y saberlo explica plazos y bloqueos. El esquema siguiente lo recorre.

```
T+0  10:31  envías la orden (compra de 500 acciones a precio de mercado)
     10:31  el intermediario valida saldo y límites
     10:31  la orden entra al libro de la bolsa
     10:31  se calza con una orden de venta → HECHO
     10:32  recibes la confirmación con precio y comisión

T+0  cierre  la bolsa envía las operaciones a la cámara de compensación
T+1  la cámara neteea posiciones y determina obligaciones
T+2  LIQUIDACIÓN: el dinero sale de tu cuenta y las acciones entran a tu custodia
```

Puntos que importan:

```
· entre T+0 y T+2 tienes un derecho, no el instrumento
· la cámara de compensación reduce el riesgo de contraparte al interponerse
· el ciclo T+2 se ha ido acortando en varios mercados: verifica el de tu jurisdicción
· si el intermediario quiebra entre T+0 y T+2, la operación sigue el procedimiento
  de la cámara, no queda a la deriva
```

4. Dónde está tu protección

La protección viene de varias fuentes y ninguna cubre todo. La tabla las separa con su alcance.

Eslabón	Riesgo	Protección
Intermediario	Quiebra, fraude, error operacional	Segregación de activos; fondos de garantía acotados
Bolsa	Falla operativa	Reglas de contingencia y anulación
Cámara de compensación	Incumplimiento de un participante	Márgenes, fondo de garantía, cascada de recursos
Depósito central	Error de registro	Conciliaciones y auditoría
Emisor	Incumplimiento de pago	**Ninguna**: es riesgo de crédito, y es tuyo
Mercado	Caída de precios	**Ninguna**: es riesgo de mercado, y es tuyo

Las dos últimas filas son las importantes: **la infraestructura protege contra fallas del sistema, no contra pérdidas de inversión**. Un inversionista protegido por toda la cadena puede perder el 100 % de su dinero si el emisor no paga o si el precio cae.

5. Verificar un intermediario

Antes de entregar dinero hay comprobaciones concretas y rápidas. Los pasos siguientes son esas comprobaciones.

```
1. ¿está inscrito en el registro del supervisor de valores? (sitio oficial)
2. ¿tiene sanciones o procedimientos vigentes? (registro público)
3. ¿los instrumentos quedan a mi nombre en el depósito central?
4. ¿puedo verificar mi posición directamente en el depósito, sin pasar por el intermediario?
5. ¿qué fondo de garantía cubre y hasta qué monto?
6. ¿cómo se estructura su remuneración? ¿comisión, diferencial o retrocesión?
```

La pregunta 4 es la más discriminante: **poder verificar tu posición en el depósito central sin intermediación** es la comprobación más directa de que tus instrumentos existen y están a tu nombre. Varios fraudes documentados consistieron precisamente en posiciones que solo existían en los estados de cuenta del intermediario.

La pregunta 6 revela conflictos de interés: si el intermediario cobra retrocesión del fondo que recomienda, tiene incentivo a recomendar el que más le paga, no el mejor para el cliente.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una persona quiere invertir 30 000 000 y compara tres alternativas de acceso al mercado.

```
A  corredora tradicional: comisión 0,45 % por operación, custodia 0,15 % anual
B  plataforma digital: comisión 0,12 %, custodia 0 %, "cero comisiones en algunos productos"
C  banco: comisión 0,60 %, custodia incluida, asesoría incluida
```

Paso 1 — verifica la autorización de las tres.

```
A  inscrita en el registro, sin sanciones vigentes          ✔
B  inscrita, con una sanción por información al cliente en 2024  ⚠
C  inscrita, sin sanciones                                   ✔
```

Paso 2 — pregunta dónde quedan los instrumentos.

```
A  a nombre del cliente en el depósito central, verificable directamente  ✔
B  en cuenta global del intermediario, con registro interno por cliente   ⚠
C  a nombre del cliente en el depósito central                            ✔
```

La respuesta de B es material. No es ilegal —muchas plataformas operan así— y significa que ante una quiebra del intermediario, la separación de los activos del cliente depende de la calidad de sus registros internos y del procedimiento concursal, no de un registro público.

Paso 3 — analiza el modelo de negocio de B.

```
"cero comisiones" en algunos productos
¿de dónde viene su ingreso?
  · diferencial entre precio de compra y venta
  · pago por flujo de órdenes de terceros
  · retrocesión de los fondos que distribuye
  · intereses sobre el saldo en efectivo de los clientes
```

Ninguna de esas fuentes es ilegítima, y **todas crean incentivos que el cliente debe conocer**. Un diferencial más amplio puede costar más que una comisión explícita.

Paso 4 — calcula el costo total a 10 años (cartera de 30 000 000, 6 operaciones al año).

```
A  comisiones: 30 000 000 × 0,0045 × 6 × 10 / 10 (asumiendo rotación parcial) ≈ 810 000
   custodia: 30 000 000 × 0,0015 × 10 = 450 000  (sobre saldo creciente, aprox.)
   total ≈ 1 260 000

B  comisiones: ≈ 216 000
   diferencial estimado: 0,25 % por operación ≈ 450 000
   total ≈ 666 000

C  comisiones ≈ 1 080 000
   custodia: 0
   total ≈ 1 080 000
```

Paso 5 — incorpora la dimensión que el costo no captura.

Criterio	A	B	C
Costo a 10 años	1 260 000	666 000	1 080 000
Instrumentos a nombre del cliente	Sí	No	Sí
Verificación independiente en depósito	Sí	No	Sí
Historial de sanciones	Limpio	Una sanción	Limpio
Transparencia del modelo de ingreso	Alta	Media	Alta
Asesoría	Opcional	No	Incluida

Paso 6 — decisión.

```
la diferencia de costo entre B y A es 594 000 en 10 años (2,0 % del capital inicial)

¿compensa esa diferencia el riesgo de custodia en cuenta global?
  para una cartera de 30 000 000: la respuesta razonable es NO
  para una cartera de 500 000 en aprendizaje: la respuesta puede ser SÍ

DECISIÓN: A, con verificación semestral de la posición directamente en el depósito central

y una regla permanente:
  cualquiera sea el intermediario, verificar la posición en el registro
  independiente al menos dos veces al año
```

Interpreta: la comparación por costo favorecía claramente a B. **La pregunta sobre dónde quedan los instrumentos cambió la decisión**, y es una pregunta que casi nadie hace porque no sabe que existe. Ese es el aporte de conocer la infraestructura.

🏦 Del cliente al banco

El cliente opera y el banco ejecuta, custodia y liquida. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Segregación de activos	Obligación del intermediario	12, clase 12
Ciclo de liquidación	Gestión de riesgo de liquidación	10, clase 7
Cámara de compensación	Reducción del riesgo de contraparte	10, clase 7
Retrocesiones	Conflicto de interés a revelar	12, clase 3
Registro del supervisor	Verificación previa obligatoria	3, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide verificar intermediarios reales y determinar dónde quedaría cada activo. La verificación de la custodia es la parte que decide.

En `labs/lab-01.md`, sección de infraestructura:

1. Mapea la cadena completa de una inversión tuya, nombrando cada actor.
2. Verifica en el registro oficial la autorización de dos intermediarios.
3. Determina dónde quedan tus instrumentos y si puedes verificarlo de forma independiente.
4. Calcula el costo total a 10 años de tres alternativas de acceso al mercado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas que aparecen cuando el intermediario falla. Las causas están casi siempre en la custodia y no en el instrumento.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compara solo por comisión	Diferenciales y retrocesiones ignorados	Calcula el costo total, incluidos los implícitos.
Se supone que el supervisor garantiza la inversión	Función mal entendida	El supervisor no cubre el riesgo de mercado ni de crédito.
No se sabe dónde están los instrumentos	Pregunta no formulada	Exige saber a nombre de quién quedan.
Se confía en el estado de cuenta del intermediario	Sin verificación independiente	Verifica en el depósito central.
Se interpreta una clasificación como recomendación	Confusión de propósito	Es una opinión sobre capacidad de pago, no sobre precio.
Se opera con un intermediario no inscrito	Verificación omitida	Consulta el registro oficial antes de transferir.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre mercado primario y secundario y por qué ambos son necesarios?
2. Describe el ciclo de una orden desde el envío hasta la custodia.
3. ¿Qué protege la infraestructura del mercado y qué no protege?
4. ¿Cuál es la pregunta más discriminante para evaluar un intermediario?
5. ¿Qué conflictos de interés puede tener un intermediario "sin comisiones"?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-02/`:

- el mapa de la cadena completa de una inversión propia;
- la verificación en el registro oficial de dos intermediarios, con captura;
- la determinación de dónde quedan tus instrumentos y su verificación independiente;
- la comparación de costo total a 10 años de tres alternativas con su decisión justificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 3 y 4: mercados, intermediarios y mecánica de la negociación.
- IOSCO (2017). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. Organización Internacional de Comisiones de Valores. Funciones del supervisor de valores y protección del inversionista. https://www.iosco.org/
- CPMI-IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Cámaras de compensación y depósitos centrales. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Harris, L. (2003). *Trading and Exchanges: Market Microstructure for Practitioners*. Oxford University Press. Funcionamiento del mercado secundario.
- IOSCO (2021). *Retail Market Conduct Task Force Report*. Modelos de ingreso de plataformas digitales y conflictos de interés.
- Verificación local: consulta el registro de intermediarios de valores del supervisor de tu país, el depósito central de valores y el fondo de garantía aplicable.

Clase 03 · Acciones

🎯 Propósito

Entender qué se compra al comprar una acción —una participación en la propiedad de una empresa, con sus derechos y su riesgo residual— y de dónde proviene su rentabilidad. Esta clase separa el análisis del instrumento del análisis del precio, que son dos preguntas distintas y frecuentemente confundidas.

Con el mercado ya situado, las cinco clases siguientes recorren los instrumentos. Esta empieza por el que representa propiedad, y por tanto derecho residual: el accionista cobra el último y por eso asume el mayor riesgo y la mayor rentabilidad esperada. Todo lo demás se deduce de esa posición.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** los derechos que confiere una acción y su límite.
2. **Descomponer** la rentabilidad total en dividendo y ganancia de capital.
3. **Calcular** e interpretar los múltiplos de valoración principales.
4. **Distinguir** el análisis de la empresa del análisis del precio.
5. **Reconocer** los riesgos específicos de la renta variable.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el instrumento y sus fuentes de rentabilidad; los tres últimos, las medidas con las que se compara. El **derecho residual** es lo que define el instrumento: la acción vale lo que quede después de pagar a todos los demás, y por eso su valor es tan sensible.

Concepto	Comprensión verificable
`acción`	Título de propiedad sobre una fracción del patrimonio de una sociedad.
`derecho residual`	El accionista cobra **después** de todos los acreedores. Puede perder el 100 %.
`dividendo`	Distribución de utilidades. No es obligatorio ni garantizado.
`ganancia de capital`	Diferencia entre precio de venta y de compra.
`rentabilidad total`	`(dividendos + ganancia de capital)/precio inicial`.
`múltiplo`	Razón entre precio y una variable fundamental (utilidad, ventas, patrimonio).
`capitalización bursátil`	`precio × número de acciones`. Valor de mercado del patrimonio.

🧠 Modelo mental

El precio de una acción tiene **dos componentes que hay que separar**:

```
precio = valor fundamental × sentimiento del mercado
         (lo que la empresa vale)   (lo que el mercado está dispuesto a pagar)
```

Una empresa excelente a un precio excesivo es una mala inversión; una empresa mediocre a un precio muy bajo puede ser buena. **Analizar la empresa y analizar el precio son dos ejercicios distintos**, y confundirlos es el error más común del inversionista minorista.

📖 Desarrollo

1. Derechos y límites del accionista

Ser accionista da derechos concretos y no da otros que se suponen. La tabla los separa.

Derecho	Contenido	Límite
Económico	Participar en las utilidades vía dividendo	La junta decide si se reparte
Político	Votar en juntas	Proporcional a la participación
Preferente	Suscribir nuevas emisiones antes que terceros	Puede renunciarse
Información	Acceder a los estados financieros y hechos relevantes	Solo información pública
Residual	Recibir el remanente en una liquidación	**Después de todos los acreedores**

La última fila define el riesgo: en una liquidación, el accionista cobra después de trabajadores, fisco, acreedores garantizados y acreedores comunes. **En la mayoría de las liquidaciones no queda nada para el accionista.**

2. Descomponer la rentabilidad

La rentabilidad total de una acción tiene dos componentes con comportamientos distintos. El procedimiento siguiente los separa.

```
rentabilidad total = (D₁ + P₁ − P₀)/P₀ = rendimiento por dividendo + ganancia de capital
```

Sobre una compra concreta, la descomposición separa lo que vino del dividendo de lo que vino del precio, que es la distinción que después importa para los impuestos.

```
compra a 4 200 · dividendo del año 180 · precio al cierre 4 830

rendimiento por dividendo = 180/4 200 = 4,29 %
ganancia de capital = (4 830 − 4 200)/4 200 = 15,00 %
rentabilidad total = 19,29 %
```

Composición histórica de la rentabilidad accionaria de largo plazo:

```
en horizontes largos, el dividendo y su reinversión han aportado una fracción
sustancial de la rentabilidad total, en muchos mercados cercana a la mitad
```

Consecuencia práctica: **comparar índices de precio con índices de rentabilidad total es un error frecuente**, y subestima sistemáticamente el rendimiento de la renta variable.

3. Múltiplos de valoración

Los múltiplos comparan precio con alguna magnitud del negocio, y cada uno tiene su uso y su trampa. La tabla los recoge.

Múltiplo	Fórmula	Qué mide	Cuándo no sirve
Precio/Utilidad (P/U)	precio / utilidad por acción	Cuántos años de utilidad paga el precio	Utilidad negativa o volátil
Precio/Valor libro (P/VL)	precio / patrimonio por acción	Precio respecto del patrimonio contable	Empresas con activos intangibles no reconocidos
EV/EBITDA	valor de la firma / EBITDA	Independiente de la estructura de capital	EBITDA negativo; sectores intensivos en capital
Precio/Ventas	precio / ventas por acción	Útil con utilidad negativa	Ignora rentabilidad
Rendimiento por dividendo	dividendo / precio	Flujo actual	Empresas que no reparten

Ejemplo comparado:

```
Empresa A  precio 4 200 · UPA 350 · VL por acción 2 100 · dividendo 180
  P/U = 12,0 · P/VL = 2,00 · rendimiento dividendo = 4,29 %

Empresa B  precio 9 800 · UPA 280 · VL por acción 1 400 · dividendo 0
  P/U = 35,0 · P/VL = 7,00 · rendimiento dividendo = 0 %
```

```
¿B está cara?
  no necesariamente: si B crece 25 % anual y A crece 3 %, el múltiplo mayor
  puede estar justificado

relación P/U a crecimiento (PEG) = P/U / crecimiento esperado en %
  A: 12,0/3 = 4,00
  B: 35,0/25 = 1,40
  → por esta métrica, B está relativamente más barata
```

Ningún múltiplo se interpreta aislado: siempre contra el sector, contra su propia historia y contra el crecimiento esperado.

4. Analizar la empresa frente a analizar el precio

Una buena empresa y una buena inversión no son lo mismo, y confundirlas es el error más caro de esta clase. El contraste siguiente los separa.

```
ANÁLISIS DE LA EMPRESA
  ¿el negocio es rentable y sostenible?
  ¿tiene ventaja competitiva defendible?
  ¿genera caja o solo utilidad contable? (Parte 5, clase 12)
  ¿el endeudamiento es manejable?
  ¿la administración asigna bien el capital?

ANÁLISIS DEL PRECIO
  ¿el múltiplo actual está sobre o bajo su media histórica?
  ¿está sobre o bajo el de sus comparables?
  ¿qué crecimiento está implícito en el precio actual?
  ¿qué tendría que ocurrir para justificar este precio?
```

La segunda pregunta del bloque de precio es la más útil: **calcular qué crecimiento está descontado en el precio actual** convierte una opinión en una hipótesis verificable.

```
precio 9 800 · UPA 280 · WACC 11 % · P/U de una empresa sin crecimiento ≈ 1/0,11 = 9,1

el precio implica: 9 800 = 280 × 9,1 + valor del crecimiento
valor del crecimiento implícito = 9 800 − 2 548 = 7 252
→ el 74 % del precio depende de crecimiento futuro no realizado
```

5. Riesgos específicos

La acción tiene riesgos que no comparte con otros instrumentos. La tabla los recoge.

Riesgo	Descripción	Mitigación
De mercado	El precio cae por factores generales	Horizonte largo, diversificación
Específico de la empresa	Problema propio del emisor	**Diversificación** (clase 9)
De liquidez	No se puede vender al precio de referencia	Preferir instrumentos de mayor volumen
De gobierno corporativo	Decisiones que perjudican al accionista minoritario	Analizar estructura de propiedad y directorio
De dilución	Nuevas emisiones reducen tu participación	Ejercer el derecho preferente
De concentración	Mucho peso en un emisor	Límite por instrumento en la política
Cambiario	Si la acción está en otra moneda	Cobertura o aceptación consciente

El riesgo específico es el único que **se elimina gratis mediante diversificación**, y por eso el mercado no lo remunera. Es el resultado central de la clase 9.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo descompone la rentabilidad de una acción y calcula sus múltiplos. Conviene comparar el múltiplo con el del sector: aislado no significa nada.

Situación. Una inversionista analiza dos acciones del mismo sector para incorporar a su cartera.

```
                          Empresa X      Empresa Y
precio                        6 400          3 100
utilidad por acción             420            310
valor libro por acción        2 800          2 950
dividendo por acción            210              0
ventas por acción             5 200          4 100
deuda financiera neta/EBITDA   1,4x           3,8x
ROE                           15,0 %          10,5 %
crecimiento de utilidades (5a)  8,4 %         14,2 %
capitalización bursátil       820 000        195 000
volumen diario promedio         4 200            180
```

Paso 1 — múltiplos.

```
              X        Y      Sector (mediana)
P/U         15,24    10,00        13,50
P/VL         2,29     1,05         1,80
P/Ventas     1,23     0,76         1,10
Rend. div.   3,28 %   0,00 %       2,60 %
PEG          1,81     0,70         —
```

Paso 2 — lectura preliminar.

```
Y parece más barata en todos los múltiplos
  P/U 26 % menor que el sector
  P/VL 42 % menor
  PEG de 0,70 frente a 1,81 de X
```

Paso 3 — investiga por qué está barata.

```
deuda neta/EBITDA de 3,8x frente a 1,4x de X
  → apalancamiento sustancialmente mayor
  → mayor riesgo financiero, mayor sensibilidad a las tasas

ROE de 10,5 % frente a 15,0 %
  → menor rentabilidad sobre el patrimonio pese al mayor apalancamiento
  → si el apalancamiento es mayor y el ROE menor, el ROA es muy inferior

volumen diario de 180 frente a 4 200
  → 23 veces menos líquida
  → vender una posición relevante puede tomar días y mover el precio
```

Paso 4 — descompón el ROE con DuPont (Parte 5, clase 14).

```
              X           Y
margen neto   8,1 %       7,6 %
rotación      0,81        0,74
apalancamiento 2,29       1,87   ← ojo: apalancamiento CONTABLE
ROE          15,0 %      10,5 %
```

```
Y es peor en margen y en rotación
su menor ROE no proviene de menor apalancamiento contable
→ el descuento del mercado refleja peor desempeño operativo, no solo pesimismo
```

Paso 5 — calcula el crecimiento implícito en cada precio.

```
suponiendo WACC de 11,5 % y un P/U de no crecimiento de 8,7:

X  precio 6 400 · componente sin crecimiento 420 × 8,7 = 3 654
   valor del crecimiento implícito = 2 746 → 43 % del precio

Y  precio 3 100 · componente sin crecimiento 310 × 8,7 = 2 697
   valor del crecimiento implícito = 403 → 13 % del precio
```

El mercado está descontando muy poco crecimiento en Y. Si su crecimiento histórico del 14,2 % se sostuviera, estaría subvalorada. La pregunta es si ese crecimiento es sostenible con deuda de 3,8x.

Paso 6 — decisión y su fundamento.

```
Y es potencialmente atractiva y presenta tres riesgos concretos:
  1. apalancamiento de 3,8x en un entorno de tasas al alza
  2. iliquidez: 23 veces menos volumen
  3. desempeño operativo inferior en margen y rotación

X es más cara y tiene mejor calidad operativa y liquidez

DECISIÓN para una cartera de perfil moderado:
  · X: posición de hasta el 4 % de la cartera
  · Y: posición de hasta el 1,5 %, condicionada a verificar el perfil de
    vencimientos de su deuda y la existencia de covenants ajustados
  · ninguna de las dos supera el límite del 5 % por emisor de la política

el análisis NO concluye "Y está barata": concluye "Y está barata POR RAZONES
IDENTIFICABLES, y la pregunta es si esas razones están sobredescontadas"
```

Interpreta: los múltiplos señalaban a Y de inmediato. **Tres datos adicionales —apalancamiento, ROE descompuesto y liquidez— explicaron el descuento**, y ninguno de los tres aparece en un múltiplo. Esa es la diferencia entre comparar precios y analizar empresas.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra acciones y el banco intermedia y evalúa idoneidad. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Análisis fundamental	Área de estudios de la corredora	8, clase 11
Riesgo residual	Base del capital regulatorio de un banco	12, clase 1
Liquidez del instrumento	Restricción para carteras institucionales	8, clase 14
Múltiplos	Valoración relativa en banca de inversión	13, clase 7
Límite por emisor	Política de inversión y de concentración	11, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide descomponer rentabilidades y comparar múltiplos entre empresas del mismo sector. La comparación es lo único que hace informativo un múltiplo.

En `labs/lab-02.md`:

1. Calcula los cinco múltiplos de tres empresas del mismo sector con datos reales.
2. Descompón la rentabilidad total de una acción en dividendo y ganancia de capital.
3. Calcula el crecimiento implícito en el precio de dos empresas.
4. Investiga por qué una empresa cotiza con descuento respecto de su sector.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones basadas en múltiplos mal usados. La causa suele ser comparar entre sectores distintos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compra por P/U bajo	Múltiplo interpretado aislado	Investiga por qué está bajo.
Se confunde buena empresa con buena inversión	Análisis de empresa y de precio mezclados	Son dos preguntas distintas.
Se compara índice de precio con rentabilidad total	Dividendos omitidos	Usa índices de rentabilidad total.
Se ignora la liquidez	Solo se miró el precio	Verifica volumen antes de tomar posición.
Se concentra en pocos emisores	Riesgo específico no diversificado	Aplica límites por emisor.
Se usa P/U en empresas con pérdidas	Múltiplo no aplicable	Usa P/Ventas o EV/EBITDA.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el accionista tiene derecho residual y qué implica?
2. Descompón una rentabilidad total del 19 % en sus dos componentes.
3. ¿Por qué un P/U de 35 puede ser más barato que uno de 12?
4. ¿Cómo se calcula el crecimiento implícito en un precio?
5. ¿Qué tres datos investigarías ante una empresa que cotiza con 30 % de descuento sectorial?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-03/`:

- los cinco múltiplos de tres empresas reales del mismo sector, con fuente y fecha;
- la descomposición de la rentabilidad total de una acción en un año;
- el crecimiento implícito calculado en dos precios;
- la investigación documentada del descuento de una empresa respecto de su sector.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 17 y 18: valoración de acciones y análisis de estados financieros.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Capítulos 17 a 20: múltiplos y valoración relativa.
- Graham, B. (2006). *El inversor inteligente* (edición revisada). Deusto. Distinción entre precio y valor.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 3 y 6: análisis de múltiplos.
- Dimson, E., Marsh, P. y Staunton, M. (2024). *Global Investment Returns Yearbook*. UBS/LBS. Composición histórica de la rentabilidad accionaria.
- Verificación local: usa estados financieros y hechos esenciales publicados en el registro del supervisor de valores de tu país, con su fecha.

Clase 04 · Bonos

🎯 Propósito

Dominar el instrumento que constituye la mayor parte del mercado de capitales mundial y el activo principal del balance de un banco. Un bono es un préstamo negociable, y entender su mecánica de precios —por qué sube cuando las tasas bajan y en qué magnitud— es indispensable para gestionar cualquier cartera o balance.

La acción de la clase anterior es propiedad. El bono es deuda, y por eso su análisis es el de la Parte 7: un bono es una serie de flujos conocidos, y su precio es el valor presente de esa serie. Lo que añade esta clase es la relación inversa entre precio y tasa, que es la base de la gestión de carteras de renta fija.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** los elementos de un bono y leer su ficha.
2. **Calcular** el precio de un bono a partir de su rendimiento y viceversa.
3. **Explicar** la relación inversa entre precio y tasa, y su magnitud.
4. **Interpretar** la curva de rendimientos y los diferenciales de crédito.
5. **Evaluar** los riesgos de un bono y su medición.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la estructura del instrumento; los cuatro siguientes, cómo se valora y cómo se mide su riesgo de crédito. El **rendimiento al vencimiento** es la TIR de la clase 9 de la Parte 7 aplicada al bono, y es la cifra que permite compararlos.

Concepto	Comprensión verificable
`valor nominal`	Monto que se paga al vencimiento. Base del cálculo del cupón.
`cupón`	Interés periódico, expresado como porcentaje del nominal.
`rendimiento al vencimiento (TIR)`	Tasa que iguala el precio con el valor presente de todos los flujos.
`precio sobre o bajo la par`	Sobre la par si el cupón supera al rendimiento; bajo la par en el caso inverso.
`curva de rendimientos`	Rendimiento por plazo de emisores equivalentes. Su forma tiene contenido informativo.
`diferencial de crédito (spread)`	Rendimiento adicional sobre un bono soberano de igual plazo. Compensa el riesgo de crédito.
`clasificación de riesgo`	Opinión sobre la capacidad de pago del emisor. No es recomendación de compra.

🧠 Modelo mental

Un bono es **un flujo fijo con precio variable**:

```
el flujo NO cambia: cupones y nominal están en el contrato
lo que cambia es el PRECIO, para que el rendimiento se ajuste al mercado

tasas de mercado SUBEN → el precio del bono existente BAJA
tasas de mercado BAJAN → el precio SUBE
```

La razón es aritmética: si un bono paga 5 % y el mercado ahora exige 7 %, nadie lo compra a la par; su precio cae hasta que su rendimiento efectivo sea 7 %.

📖 Desarrollo

1. Elementos de un bono

Un bono se describe con pocos elementos y todos importan para el precio. La tabla los recoge.

```
FICHA DE EMISIÓN
  emisor                    Empresa ABC S.A.
  valor nominal             1 000 por título
  cupón                     5,80 % anual, pagadero semestral
  fecha de emisión          2024-03-15
  fecha de vencimiento      2031-03-15
  amortización              bullet (todo el capital al vencimiento)
  moneda                    unidad indexada
  clasificación             AA−
  garantías                 sin garantía específica
  covenants                 deuda neta/EBITDA ≤ 3,5x; cobertura ≥ 2,5x
  opción de rescate         a partir del año 5, al 101 %
```

Cada línea tiene consecuencias:

Elemento	Consecuencia
Amortización bullet	Todo el riesgo de refinanciamiento al vencimiento
Moneda indexada	El inversionista queda protegido de la inflación
Sin garantía	Ante incumplimiento, concurre con los acreedores comunes
Covenants	Protegen al tenedor; su incumplimiento puede acelerar
Opción de rescate	El emisor puede pagar antes si las tasas bajan: **perjudica al tenedor**

La opción de rescate merece atención: **el emisor la ejerce cuando le conviene**, es decir, cuando las tasas bajaron y el tenedor querría mantener el bono. Esa asimetría se compensa con un cupón mayor.

2. Precio y rendimiento

Precio y rendimiento se mueven en direcciones opuestas, y esa relación es la clave de toda la renta fija. El esquema la muestra.

```
P = Σ (C/(1+y)^t) + VN/(1+y)^n
```

Bono de 1 000, cupón 6 % anual, 5 años, rendimiento de mercado 7 %:

t	Flujo	Factor (7 %)	VP
1	60	0,934579	56,07
2	60	0,873439	52,41
3	60	0,816298	48,98
4	60	0,762895	45,77
5	1 060	0,712986	755,76
		Precio	**958,99**

La suma de la última columna es el precio, y su posición respecto del valor nominal ya anticipa la relación entre cupón y rendimiento.

```
precio 958,99 < 1 000 → BAJO LA PAR, porque el cupón (6 %) < rendimiento (7 %)
```

Relación general:

```
cupón > rendimiento  →  precio sobre la par
cupón = rendimiento  →  precio a la par
cupón < rendimiento  →  precio bajo la par
```

3. Magnitud de la sensibilidad

Usando la duración modificada (Parte 7, clase 11):

```
D* del bono ≈ 4,16
Δ precio ≈ −4,16 × Δy × precio
```

Δ rendimiento	Precio estimado	Precio exacto	Variación
−200 pb	1 038,8	1 043,8	+8,8 %
−100 pb	998,9	1 000,0	+4,3 %
0	959,0	959,0	—
+100 pb	919,1	920,1	−4,1 %
+200 pb	879,2	883,3	−7,9 %

Un bono a 5 años pierde alrededor del 4 % de su valor por cada punto de alza de tasas. Un bono a 20 años puede perder más del 15 %. Esa diferencia —la duración— es lo que determina el riesgo de una cartera de renta fija.

4. Curva de rendimientos y diferenciales

Formas de la curva y su lectura:

Forma	Descripción	Interpretación habitual
Normal (ascendente)	Tasas largas > cortas	Expectativa de crecimiento; prima por plazo
Plana	Tasas similares en todos los plazos	Transición; incertidumbre
Invertida	Tasas cortas > largas	Expectativa de bajas de tasa; históricamente asociada a recesión
Con joroba	Máximo en plazos intermedios	Expectativas mixtas

Diferenciales de crédito:

```
rendimiento del bono corporativo = rendimiento soberano de igual plazo + spread

spread compensa:
  · pérdida esperada por incumplimiento
  · prima por riesgo (incertidumbre sobre esa pérdida)
  · prima de liquidez
```

Clasificación	Spread típico sobre soberano	Probabilidad de incumplimiento acumulada a 5 años (referencial)
AAA	30–60 pb	< 0,3 %
AA	50–90 pb	0,3–0,7 %
A	80–150 pb	0,7–1,5 %
BBB	130–250 pb	1,5–4,0 %
BB	250–450 pb	6–12 %
B	400–800 pb	15–25 %
CCC	> 800 pb	> 35 %

Los rangos son referenciales y **se amplían fuertemente en periodos de estrés**: durante crisis, los spreads pueden multiplicarse por tres o cuatro sin que cambie la calidad del emisor.

5. Riesgos de un bono

Un bono tiene varios riesgos además del de impago, y algunos son mayores. La tabla los recoge.

Riesgo	Descripción	Medición
De tasa	El precio cae si las tasas suben	Duración y convexidad
De crédito	El emisor no paga	Clasificación, spread, análisis fundamental
De liquidez	No se puede vender al precio de referencia	Volumen, diferencial compra-venta
De reinversión	Los cupones se reinvierten a tasas menores	Duración, bonos cupón cero
De rescate	El emisor paga antes cuando conviene a él	Rendimiento al rescate (yield to call)
De inflación	El rendimiento real cae	Bonos indexados
Cambiario	Si el bono está en otra moneda	Cobertura

Nota importante sobre el riesgo de tasa: **si se mantiene el bono al vencimiento y el emisor paga, la caída de precio no se materializa**. El riesgo de tasa afecta a quien debe vender antes, o a quien valora su cartera a mercado, como un banco.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo valora un bono y calcula su rendimiento al vencimiento. Conviene comprobar el signo de la relación precio-tasa: si el precio sube cuando la tasa sube, hay un error.

Situación. Un inversionista compara tres bonos para un objetivo a 6 años.

```
             Bono A           Bono B           Bono C
emisor       soberano         corporativo AA   corporativo BBB
plazo        6 años           6 años           6 años
cupón        4,20 %           5,40 %           7,10 %
precio       100,0            99,2             97,8
moneda       indexada         indexada         indexada
rescate      no               no               a partir del año 4, al 101
liquidez     muy alta         media            baja
```

Paso 1 — calcula el rendimiento al vencimiento de cada uno.

```
A  precio a la par → rendimiento = cupón = 4,20 %
B  precio 99,2 → rendimiento ≈ 5,56 %
C  precio 97,8 → rendimiento ≈ 7,54 %
```

Paso 2 — descompón los diferenciales.

```
spread B sobre soberano = 5,56 − 4,20 = 1,36 % = 136 pb
spread C sobre soberano = 7,54 − 4,20 = 3,34 % = 334 pb
```

Paso 3 — evalúa si el spread compensa la pérdida esperada.

```
probabilidad de incumplimiento acumulada a 6 años (tablas históricas):
  AA:  ≈ 0,8 %
  BBB: ≈ 4,6 %

severidad esperada (LGD) para deuda sin garantía: ≈ 60 %

pérdida esperada anualizada:
  B: 0,008 × 0,60 / 6 ≈ 0,08 % anual = 8 pb
  C: 0,046 × 0,60 / 6 ≈ 0,46 % anual = 46 pb

spread menos pérdida esperada:
  B: 136 − 8 = 128 pb de compensación por riesgo y liquidez
  C: 334 − 46 = 288 pb
```

Ambos spreads superan ampliamente la pérdida esperada, lo que es normal: el resto compensa la incertidumbre y la iliquidez.

Paso 4 — evalúa la opción de rescate de C.

```
si las tasas bajan y en el año 4 el emisor rescata al 101:
  rendimiento al rescate (yield to call) ≈ 7,92 %

si las tasas suben, el emisor NO rescata y el tenedor queda con un bono
de mayor duración justo cuando las tasas subieron

el rendimiento relevante para C es el MENOR entre el rendimiento al vencimiento
y el rendimiento al rescate: 7,54 %
```

Paso 5 — calcula la sensibilidad de cada uno.

```
D* aproximada:
  A: 5,25  (cupón bajo, mayor duración)
  B: 5,08
  C: 4,86  (cupón alto, menor duración)

ante un alza de 150 pb:
  A: −7,88 %
  B: −7,62 %
  C: −7,29 %
```

Paso 6 — decisión según el objetivo.

```
el objetivo es a 6 años y el inversionista NO necesitará vender antes

en ese caso:
  · el riesgo de tasa no se materializa si mantiene al vencimiento
  · el riesgo relevante es el de CRÉDITO
  · la liquidez importa poco

ASIGNACIÓN PROPUESTA
  A  40 %  ancla de seguridad
  B  40 %  spread razonable con riesgo de crédito bajo
  C  20 %  spread atractivo, limitado por su riesgo y por la opción de rescate

rendimiento esperado de la cartera = 0,40×4,20 + 0,40×5,56 + 0,20×7,54 = 5,41 %
pérdida esperada por crédito = 0,40×0 + 0,40×0,08 + 0,20×0,46 = 0,12 %
rendimiento neto esperado ≈ 5,29 % real

CONDICIÓN: si el inversionista pudiera necesitar el dinero antes de 6 años,
la asignación cambia: C se reduce a 0 % por iliquidez y A sube a 60 %
```

Interpreta: la decisión dependió por completo de una pregunta que no está en ninguna ficha de bono: **¿puedes mantener hasta el vencimiento?** Si la respuesta es sí, el riesgo de tasa es irrelevante y manda el crédito. Si es no, la liquidez y la duración pasan al primer plano. Esa pregunta viene de la clase 1, no del análisis del instrumento.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra un bono y el banco lo valora a mercado en su balance. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué un alza de tasas produce pérdidas contables sin que nadie haya vendido nada.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Duración de la cartera de bonos	Riesgo de tasa del banco	11, clase 5
Spread de crédito	Pricing de emisiones y de créditos	15, clase 7
Curva de rendimientos	Insumo de valoración y de expectativas	6, clase 10
Clasificación de riesgo	Ponderación de capital regulatorio	12, clase 1
Valoración a mercado	Efecto en resultado o en patrimonio	5, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide valorar bonos a distintas tasas y medir el efecto sobre el precio. La sensibilidad crece con el plazo, y comprobarlo prepara la duración de la Parte 7.

En `labs/lab-02.md`, sección de renta fija:

1. Calcula el precio de cinco bonos a partir de su rendimiento y verifica en sentido inverso.
2. Construye la relación precio-rendimiento de un bono en siete puntos y grafícala.
3. Descompón el spread de tres bonos corporativos reales y compáralo con su pérdida esperada.

4. Compara rendimiento al vencimiento y al rescate de un bono con opción.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas inesperadas en renta fija. La causa habitual es haber supuesto que un bono no puede perder valor si no hay impago.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cree que un bono no puede perder valor	Relación precio-tasa desconocida	El precio cae cuando las tasas suben.
Se compra por el cupón más alto	Rendimiento y riesgo ignorados	Compara rendimiento al vencimiento y spread.
Se ignora la opción de rescate	Asimetría no considerada	Usa el menor entre rendimiento al vencimiento y al rescate.
Se supone que una clasificación alta elimina el riesgo	Función mal entendida	Es una opinión sobre capacidad de pago, no una garantía.
Se compra un bono ilíquido sin poder mantenerlo	Horizonte no considerado	Verifica si puedes mantener al vencimiento.
Se compara cupón entre bonos de distinto precio	Base incorrecta	Compara rendimiento, no cupón.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el precio de un bono baja cuando suben las tasas?
2. Un bono con cupón 5 % cotiza a 96. ¿Su rendimiento es mayor o menor que 5 %?
3. ¿Qué compensa el spread de crédito, además de la pérdida esperada?
4. ¿Por qué una opción de rescate perjudica al tenedor?
5. ¿Cuándo el riesgo de tasa de un bono no se materializa?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-04/`:

- el precio de cinco bonos calculado y verificado en ambos sentidos;
- la curva precio-rendimiento de un bono en siete puntos;
- la descomposición del spread de tres bonos reales contra su pérdida esperada;
- la comparación de rendimiento al vencimiento y al rescate con su decisión.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Fabozzi, F. (2021). *Bond Markets, Analysis, and Strategies* (10.ª ed.). MIT Press. Capítulos 2 a 6: valoración, rendimiento, curva y spreads.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 14 a 16: precios de bonos y estructura temporal.
- Hull, J. (2021). *Options, Futures, and Other Derivatives* (11.ª ed.). Pearson. Capítulo 4: tasas cero, forward y valoración de bonos.
- Moody's / S&P. *Annual Default Study* (informes anuales). Probabilidades de incumplimiento históricas por clasificación.
- Bank for International Settlements. *BIS Quarterly Review*. Evolución de spreads de crédito por segmento. https://www.bis.org/publ/quarterly.htm
- Verificación local: usa las emisiones inscritas en el registro del supervisor de valores de tu país y la curva soberana publicada por el banco central.

Clase 05 · Fondos mutuos

🎯 Propósito

Analizar el vehículo por el que la mayoría de las personas accede a los mercados, con foco en las dos variables que más determinan su resultado y que menos se comparan: **la comisión y la política de inversión real**. Esta clase enseña a leer un reglamento interno, a calcular el efecto acumulado de los costos y a evaluar el desempeño con la referencia correcta.

Los dos instrumentos anteriores se compran directamente. Este los agrupa, y con eso resuelve un problema real de diversificación a cambio de un costo anual. La clase se concentra en ese costo y en su medición correcta, porque es lo que decide el resultado a largo plazo más que la habilidad del gestor.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Leer** un reglamento interno e identificar la política de inversión efectiva.
2. **Calcular** el costo total y su efecto acumulado en el patrimonio final.
3. **Evaluar** el desempeño contra el índice de referencia correcto.
4. **Distinguir** gestión activa de pasiva y evaluar su valor agregado.
5. **Detectar** las prácticas que perjudican al partícipe.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el vehículo y su costo; los cinco siguientes, cómo se evalúa su desempeño. El **índice de referencia** es la pieza que falta en casi toda evaluación: una rentabilidad sin comparación con su referencia no dice si el gestor aportó algo.

Concepto	Comprensión verificable
`fondo mutuo`	Patrimonio colectivo de rescate diario, administrado por una sociedad autorizada.
`valor cuota`	Patrimonio del fondo dividido por el número de cuotas. Se calcula diariamente.
`remuneración`	Comisión de administración, descontada del patrimonio. No aparece como cargo al partícipe.
`índice de referencia (benchmark)`	Índice contra el cual se mide el desempeño. Debe corresponder a la política real.
`gestión activa`	Busca superar al índice mediante selección. Cobra más.
`gestión pasiva`	Replica un índice. Cobra menos.
`error de seguimiento`	Desviación del fondo respecto de su índice. Alto en gestión activa, bajo en pasiva.
`desviación del estilo`	Cuando el fondo invierte fuera de lo declarado.

🧠 Modelo mental

En un fondo, tu resultado tiene **tres componentes**:

```
rentabilidad del mercado          → no depende del gestor
± valor agregado del gestor       → puede ser positivo o negativo
− comisiones                       → siempre negativo, siempre cierto
= tu resultado
```

La comisión es el único de los tres que **se conoce de antemano con certeza**. Por eso es el criterio de selección con mayor poder predictivo disponible.

📖 Desarrollo

1. Leer un reglamento interno

Secciones que importan y qué buscar en cada una:

Sección	Qué buscar
Objetivo y política de inversión	Qué puede comprar, en qué proporciones, en qué mercados
Índice de referencia	Cuál es y si corresponde a la política
Remuneración	Porcentaje anual, y si hay comisión de éxito
Series	Cuáles existen, con qué comisión y qué requisito de acceso
Rescates	Plazo de pago, comisiones de rescate, tramos
Límites de inversión	Máximo por emisor, por sector, por moneda
Uso de derivados	Si se permiten y con qué propósito
Endeudamiento	Si el fondo puede apalancarse

Dos hallazgos frecuentes al leer:

```
· un fondo "de deuda de corto plazo" que permite hasta 20 % en instrumentos
  de baja clasificación → su riesgo real es mayor que el que sugiere el nombre
· un fondo "balanceado" con rango de renta variable de 0 % a 70 %
  → su comportamiento depende por completo de la decisión del gestor, no de la política
```

El nombre del fondo no es su política. El reglamento sí.

2. Costo total y su efecto

El costo de un fondo no es solo su remuneración declarada, y su efecto se acumula. El cálculo siguiente lo mide a horizonte largo.

```
costo total anual = remuneración + gastos operacionales + comisión de éxito (si aplica)
```

Efecto acumulado sobre un aporte inicial de 20 000 000 y aportes de 200 000 mensuales, con rentabilidad bruta de 7,5 % anual:

Costo anual	Rentabilidad neta	10 años	20 años	30 años
0,4 %	7,10 %	74 780 000	190 300 000	421 900 000
1,2 %	6,30 %	69 940 000	168 100 000	348 300 000
2,0 %	5,50 %	65 470 000	148 700 000	288 500 000
3,0 %	4,50 %	60 380 000	128 000 000	230 200 000

La diferencia entre las filas extremas de la tabla, expresada en dinero, es lo que hace que la comisión deje de parecer un detalle.

```
diferencia entre 0,4 % y 3,0 % a 30 años: 191 700 000
sobre un aporte total de 92 000 000 → la comisión se llevó más del doble del aporte
```

Este es el cálculo más importante de la clase. Una diferencia de 2,6 puntos de comisión, sostenida 30 años, se lleva el 45 % del patrimonio final.

3. Evaluar el desempeño con la referencia correcta

Evaluar un fondo exige compararlo con la referencia que corresponde a su mandato, y no con la que le conviene. El procedimiento siguiente lo hace.

```
✗ "el fondo rindió 9,2 % el año pasado" → sin referencia no significa nada
✓ "el fondo rindió 9,2 % contra un índice de 11,4 %" → rindió 2,2 puntos menos
```

Criterios para que la comparación sea válida:

```
1. el índice debe corresponder a la política real del fondo
2. el periodo debe ser suficientemente largo (mínimo 5 años, idealmente 10)
3. debe compararse rentabilidad NETA de comisiones contra el índice
4. debe considerarse el riesgo asumido, no solo el retorno
```

Medidas ajustadas por riesgo:

```
ratio de Sharpe = (rentabilidad − tasa libre de riesgo)/desviación estándar
alfa            = rentabilidad − rentabilidad esperada dado el riesgo asumido
ratio de información = (rentabilidad − índice)/error de seguimiento
```

Aplicadas a dos fondos con rentabilidades distintas, las medidas ordenan al revés de lo que sugiere la rentabilidad sola.

```
Fondo P: rentabilidad 11,2 % · desviación 18,4 % · tasa libre 4,0 %
  Sharpe = (11,2 − 4,0)/18,4 = 0,391
Fondo Q: rentabilidad 8,9 % · desviación 9,8 %
  Sharpe = (8,9 − 4,0)/9,8 = 0,500
```

Q obtuvo menor rentabilidad y mejor resultado ajustado por riesgo.

4. Gestión activa frente a pasiva

El debate se resuelve con evidencia y con costos, no con opiniones. La tabla enfrenta las dos aproximaciones.

```
argumento aritmético (Sharpe, 1991):
  el conjunto de los inversionistas posee el mercado
  → el rendimiento promedio ANTES de costos es el del mercado
  → el rendimiento promedio DESPUÉS de costos es menor que el del mercado
  → la gestión activa, en promedio y después de costos, rinde menos que la pasiva
```

Este resultado no depende de la habilidad de los gestores: **es una identidad contable**. Algunos gestores superan al mercado; en agregado y después de costos, el conjunto no puede.

Evidencia empírica consistente:

```
· la proporción de fondos activos que supera a su índice disminuye con el horizonte
· la persistencia del desempeño superior es baja: el mejor fondo de un periodo
  rara vez lo es en el siguiente
· el predictor más robusto del desempeño futuro relativo es el COSTO, no el desempeño pasado
```

Cuándo la gestión activa puede justificarse:

Situación	Argumento
Mercados poco eficientes o poco cubiertos	Mayor probabilidad de encontrar precios equivocados
Restricciones específicas del inversionista	Un índice no las respeta
Objetivos no replicables por un índice	Estrategias de retorno absoluto
Costo activo cercano al pasivo	La barrera es menor

5. Prácticas que perjudican al partícipe

Hay prácticas legales que reducen el resultado del partícipe. La tabla las recoge con la señal que las delata.

Práctica	Efecto	Cómo detectarla
Serie cara asignada por defecto	Sobrecosto evitable	Consultar todas las series disponibles
Desviación del estilo	Riesgo distinto del contratado	Comparar cartera contra política declarada
Índice de referencia inadecuado	Desempeño parece mejor de lo que es	Verificar que el índice corresponda
Comisión de éxito sin marca de agua	Se cobra por recuperar pérdidas previas	Leer la cláusula de cálculo
Rotación excesiva de cartera	Costos de transacción implícitos	Revisar el indicador de rotación
Cierre y fusión de fondos con mal desempeño	El historial desaparece	Sesgo de supervivencia en las comparaciones

La comisión de éxito **sin marca de agua** merece detalle: si el fondo cae 20 % un año y sube 25 % al siguiente, el partícipe está prácticamente en el punto inicial y el gestor cobra comisión de éxito por el 25 %. La marca de agua impide cobrar hasta recuperar el máximo anterior.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Una persona tiene 45 000 000 en un fondo balanceado y evalúa alternativas.

```
FONDO ACTUAL
  nombre                "Balanceado Crecimiento"
  serie asignada        A
  remuneración serie A  2,85 % anual
  otras series          serie I: 1,10 % (mínimo 30 000 000)
                        serie E: 1,45 % (contratación digital)
  índice declarado      60 % accionario local / 40 % deuda local
  rentabilidad 5 años   6,8 % anual (neta)
  índice 5 años         9,1 % anual
  desviación estándar   12,4 %
  rotación de cartera   148 % anual
```

Paso 1 — el hallazgo inmediato.

```
tiene 45 000 000 y está en la serie A al 2,85 %
la serie I exige mínimo 30 000 000 y cobra 1,10 %

ahorro inmediato = 45 000 000 × (0,0285 − 0,0110) = 787 500 al año
```

787 500 anuales por un cambio de serie que requiere una solicitud. Nadie se lo ofreció.

Paso 2 — evalúa el desempeño contra el índice.

```
fondo 6,8 % · índice 9,1 % → −2,3 puntos anuales durante 5 años

descomposición:
  comisión 2,85 %
  desempeño bruto estimado = 6,8 + 2,85 = 9,65 %
  contra índice 9,1 % → el gestor agregó +0,55 puntos brutos
  después de comisión: −2,30 puntos netos
```

El gestor sí agregó valor bruto (+0,55) y la comisión se llevó cinco veces esa cifra.

Paso 3 — verifica la desviación del estilo.

```
composición declarada: 60 % accionario / 40 % deuda
composición efectiva (último informe): 41 % accionario / 52 % deuda / 7 % liquidez

→ el fondo está sustancialmente más conservador que su política
→ su desviación estándar de 12,4 % es coherente con la cartera efectiva,
  no con la declarada
→ el índice 60/40 NO es la referencia correcta para el desempeño observado
```

Recalculando contra un índice 45/55:

```
índice ajustado 5 años ≈ 7,9 %
fondo 6,8 % → −1,1 puntos
```

La brecha real es menor de lo que parecía, y **el hallazgo es otro**: el fondo no invierte según lo que declara, lo que significa que el partícipe no tiene la exposición que cree tener.

Paso 4 — evalúa el costo de la rotación.

```
rotación de 148 % anual → la cartera completa se renueva cada 8 meses
costo estimado de transacción: 0,25 % por operación, ida y vuelta
costo implícito ≈ 148 % × 0,25 % × 2 = 0,74 % anual

costo total efectivo = 2,85 % + 0,74 % ≈ 3,59 % anual
```

Paso 5 — compara alternativas.

Alternativa	Costo total	Rentabilidad neta esperada (índice 8,5 % bruto)
Fondo actual, serie A	3,59 %	4,91 %
Fondo actual, serie I	1,84 %	6,66 %
Fondo indexado 50/50	0,45 %	8,05 %
Cartera de dos fondos indexados	0,38 %	8,12 %

Paso 6 — proyección a 20 años sobre 45 000 000.

Alternativa	Patrimonio a 20 años	Diferencia vs. actual
Serie A	117 200 000	—
Serie I	163 000 000	+45 800 000
Indexado 50/50	211 300 000	+94 100 000

```
DECISIÓN RECOMENDADA
1. inmediato: solicitar traspaso a serie I (ahorro de 787 500 al año, sin cambiar nada más)
2. evaluar el traspaso a una cartera indexada según su política de inversión (clase 1)
3. si mantiene gestión activa, exigir el informe de composición trimestral
   y verificar la coherencia con la política declarada

ADVERTENCIA sobre el traspaso: verificar el efecto tributario del rescate
antes de ejecutar; en algunos regímenes el rescate realiza la ganancia y gatilla impuesto
```

Interpreta: el hallazgo de mayor impacto inmediato —**787 500 al año por un cambio de serie**— no requería análisis financiero, solo preguntar qué series existen. Y el hallazgo cualitativo más importante fue que **el fondo no invertía según lo declarado**, lo que invalidaba tanto la comparación de desempeño como el perfil de riesgo que la persona creía tener.

🏦 Del cliente al banco

El cliente busca rentabilidad y la administradora cobra sobre el saldo gestionado. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Distribución de fondos	El banco es distribuidor, no gestor	15, clase 8
Retrocesión	Conflicto de interés a revelar	12, clase 3
Idoneidad del producto	Obligación de perfilamiento	12, clase 4
Series por canal	Estructura de precios diferenciada	15, clase 7
Desviación del estilo	Riesgo de conducta del gestor	12, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar tres fondos contra su referencia correcta y medir el efecto del costo. El fondo con mejor rentabilidad bruta no siempre es el mejor neto, y ese es el punto.

En `labs/lab-03.md`:

1. Lee el reglamento interno de dos fondos reales y extrae los ocho elementos clave.
2. Verifica qué series existen y cuál te corresponde por monto o canal.

3. Calcula el efecto acumulado del costo a 10, 20 y 30 años en tres niveles de comisión.
4. Evalúa el desempeño de un fondo contra su índice correcto y ajustado por riesgo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen evaluaciones que llevan a elegir mal. Las causas son la referencia equivocada y el costo total no calculado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se paga la serie más cara	No se consultaron las alternativas	Pregunta por todas las series disponibles.
Se juzga por rentabilidad histórica	Baja persistencia	El costo predice mejor que el desempeño pasado.
Se compara con un índice inadecuado	No corresponde a la política real	Verifica la composición efectiva.
Se ignoran los costos de transacción	No aparecen en la comisión	Revisa la rotación de cartera.
Se cree que el nombre describe la política	Nombre comercial	Lee el reglamento interno.
Se rescata sin evaluar el efecto tributario	Consecuencia no considerada	Verifica el régimen antes de traspasar.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál de los tres componentes del resultado se conoce con certeza de antemano?
2. ¿Cuánto patrimonio final se pierde con 2 puntos adicionales de comisión en 30 años?
3. ¿Por qué la gestión activa, en agregado y después de costos, no puede superar a la pasiva?
4. ¿Cómo detectas una desviación del estilo y qué implica?
5. ¿Qué problema tiene una comisión de éxito sin marca de agua?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-05/`:

- los ocho elementos clave extraídos del reglamento de dos fondos reales;
- la verificación de series disponibles y el ahorro potencial calculado;
- el efecto acumulado del costo a 10, 20 y 30 años en tres niveles;
- la evaluación de desempeño contra el índice correcto y ajustada por riesgo.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Sharpe, W. (1991). "The Arithmetic of Active Management". *Financial Analysts Journal*, 47(1). Demostración del argumento aritmético.
- Bogle, J. (2017). *The Little Book of Common Sense Investing* (edición actualizada). Wiley. Efecto acumulado de los costos.
- Carhart, M. (1997). "On Persistence in Mutual Fund Performance". *Journal of Finance*. Baja persistencia del desempeño superior.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 4 y 24: fondos y evaluación de desempeño.
- IOSCO (2016). *Good Practice for Fees and Expenses of Collective Investment Schemes*. Criterios de revelación y comparación de comisiones entre fondos. https://www.iosco.org/
- Verificación local: descarga los reglamentos internos y las fichas de fondos desde el registro del supervisor de valores de tu país, con su fecha de vigencia.

Clase 06 · ETF y fondos indexados

🎯 Propósito

Analizar el vehículo que ha transformado la industria de inversión: fondos que replican un índice y se transan como una acción. Su ventaja de costo es real y verificable, y tienen riesgos propios —de réplica, de liquidez y de estructura— que conviene entender antes de usarlos.

El fondo de la clase anterior se compra y se rescata con el emisor. Este se negocia en bolsa como una acción, y de ahí salen sus ventajas y sus riesgos propios: puede cotizar por encima o por debajo de lo que valen sus activos, y su forma de replicar el índice introduce riesgos que no son evidentes.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** un ETF de un fondo mutuo indexado y de un fondo tradicional.
2. **Explicar** el mecanismo de creación y rescate y por qué mantiene el precio alineado.
3. **Evaluar** un ETF con las siete variables que importan.
4. **Identificar** los riesgos de réplica sintética y de préstamo de valores.
5. **Calcular** el costo total de propiedad, incluidos los costos implícitos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el vehículo y su mecánica de precio; los cuatro siguientes, sus formas de réplica y sus riesgos. La **réplica sintética** es la que hay que saber reconocer: replica el índice mediante un contrato con una contraparte, y eso añade un riesgo que la réplica física no tiene.

Concepto	Comprensión verificable
`ETF`	Fondo que cotiza en bolsa y se transa como una acción durante la sesión.
`valor liquidativo (NAV)`	Valor de los activos del fondo por cuota. Se calcula al cierre.
`prima o descuento`	Diferencia entre el precio de mercado y el valor liquidativo.
`creación y rescate`	Mecanismo por el que participantes autorizados crean o eliminan cuotas, arbitrando la diferencia.
`réplica física`	El fondo posee los activos del índice.
`réplica sintética`	El fondo obtiene el rendimiento del índice mediante un contrato con una contraparte.
`error de seguimiento`	Desviación del rendimiento del fondo respecto de su índice.
`préstamo de valores`	El fondo presta sus activos a cambio de una comisión. Genera ingreso y riesgo de contraparte.

🧠 Modelo mental

La diferencia clave con un fondo mutuo está en **cómo se compra y se vende**:

```
fondo mutuo   compras y vendes a la administradora, al valor liquidativo del día
ETF           compras y vendes en bolsa, a otro inversionista, al precio de mercado
```

De ahí se derivan sus ventajas —negociación intradía, menor costo, transparencia diaria— y sus riesgos: **el precio de mercado puede separarse del valor de los activos**, especialmente en momentos de estrés.

📖 Desarrollo

1. Comparación de vehículos

El ETF se entiende mejor comparado con el fondo mutuo y con la compra directa. La tabla los enfrenta.

Característica	Fondo mutuo tradicional	Fondo mutuo indexado	ETF
Gestión	Activa	Pasiva	Habitualmente pasiva
Comisión típica	1,0–3,5 %	0,3–0,9 %	0,05–0,60 %
Negociación	Al valor liquidativo del día	Al valor liquidativo del día	Intradía, en bolsa
Transparencia de cartera	Periódica	Periódica	Habitualmente diaria
Monto mínimo	Variable	Variable	Una cuota
Costo de transacción	Habitualmente nulo	Habitualmente nulo	Comisión de corretaje + diferencial
Eficiencia tributaria	Depende del régimen	Depende del régimen	Suele ser mayor en algunos regímenes

Consecuencia práctica: **para aportes pequeños y frecuentes, un fondo indexado sin comisión de transacción puede ser mejor que un ETF barato**, porque la comisión de corretaje domina.

```
aporte mensual de 100 000 · comisión de corretaje 3 500 por operación
costo de transacción anual = 42 000 = 3,5 % del aporte anual
→ supera cualquier ahorro de comisión de administración
```

2. Creación y rescate

El mecanismo que mantiene el precio cerca del valor de los activos es institucional y conviene conocerlo, porque explica cuándo deja de funcionar. El esquema lo recorre.

```
si el ETF cotiza SOBRE su valor liquidativo (prima):
  un participante autorizado compra los activos del índice
  los entrega al fondo y recibe cuotas nuevas
  vende esas cuotas en el mercado, capturando la prima
  → la oferta aumenta y el precio baja hacia el valor liquidativo

si cotiza BAJO (descuento):
  compra cuotas en el mercado, las entrega al fondo
  recibe los activos y los vende
  → la demanda aumenta y el precio sube
```

Este arbitraje **mantiene el precio alineado con el valor de los activos**, y funciona bien mientras el mercado subyacente sea líquido. Cuando no lo es —bonos corporativos en estrés, mercados emergentes cerrados— **las primas y descuentos pueden ser significativos y persistentes**.

3. Las siete variables para evaluar un ETF

Siete datos deciden si un ETF sirve, y la comisión es solo uno de ellos. La tabla los recoge.

```
1. índice replicado          ¿qué mide exactamente? ¿ponderado por capitalización, igual, por factor?
2. comisión de administración (TER)
3. error de seguimiento      diferencia anual respecto del índice
4. tamaño del fondo          los muy pequeños pueden cerrarse
5. volumen y diferencial     costo real de entrar y salir
6. método de réplica         física completa, física por muestreo o sintética
7. tratamiento de dividendos acumulación o distribución
```

Ejemplo comparado:

	ETF A	**ETF B**	**ETF C**
Índice	Global desarrollado	Global desarrollado	Global desarrollado
Comisión	0,20 %	0,07 %	0,12 %
Error de seguimiento	0,08 %	0,15 %	0,05 %
Patrimonio	8 400 M	320 M	41 000 M
Diferencial compra-venta	0,04 %	0,22 %	0,02 %
Réplica	Física completa	Sintética	Física completa
Dividendos	Acumulación	Acumulación	Distribución

Con esos datos se calcula el costo total de cada alternativa para un horizonte concreto, y el orden resultante no es el que sugiere la comisión.

```
costo total anual estimado (rotación baja, tenencia 5 años):
  A: 0,20 + 0,08 + 0,04/5 = 0,288 %
  B: 0,07 + 0,15 + 0,22/5 = 0,264 %
  C: 0,12 + 0,05 + 0,02/5 = 0,174 %

pese a tener la comisión más baja, B tiene mayor error de seguimiento
y un diferencial cinco veces mayor
C es el más barato en costo total, y además el más grande y líquido
```

La comisión publicada no es el costo total. El error de seguimiento y el diferencial pueden superarla.

4. Riesgos específicos

Réplica sintética:

```
el fondo NO posee los activos del índice
posee una cartera de garantía y un contrato de intercambio con una contraparte
que le entrega el rendimiento del índice

riesgo: si la contraparte incumple, el fondo depende de la garantía
mitigación: garantía sobrecolateralizada, múltiples contrapartes, reseteo diario
```

No es intrínsecamente malo —permite replicar mercados difíciles de acceder— y **debe conocerse**.

Préstamo de valores:

```
el fondo presta sus acciones a terceros (habitualmente para venta corta)
recibe una comisión que reduce su costo efectivo
riesgo: si el prestatario incumple, el fondo depende de la garantía recibida
verificar: qué proporción de la cartera se presta, quién recibe el ingreso,
           qué garantía se exige
```

Punto que conviene revisar: **quién se queda con el ingreso del préstamo**. Algunos fondos lo devuelven íntegro al partícipe; otros retienen una parte.

Liquidez del subyacente:

```
un ETF puede ser muy líquido y su subyacente muy ilíquido
en estrés, el arbitraje de creación y rescate se dificulta
→ el ETF puede cotizar con descuento significativo respecto de su valor liquidativo

ejemplos documentados: ETF de bonos corporativos y de alto rendimiento
durante episodios de tensión de mercado
```

5. Costo total de propiedad

El costo real de un ETF suma comisión, error de seguimiento, horquilla y costos de operación. El cálculo siguiente lo obtiene.

```
costo total = comisión de administración
            + error de seguimiento
            + diferencial compra-venta (amortizado por el periodo de tenencia)
            + comisión de corretaje (amortizada)
            + costo de conversión de moneda (si aplica)
            − ingreso por préstamo de valores devuelto al partícipe
            ± efecto tributario de la estructura
```

Sumados sobre una inversión y un horizonte concretos, los componentes revelan cuál pesa de verdad, que no suele ser la comisión anunciada.

```
inversión de 12 000 000, tenencia de 7 años, ETF C:
  comisión           0,12 % × 7 = 0,84 %
  error seguimiento  0,05 % × 7 = 0,35 %
  diferencial        0,02 % × 2 (entrada y salida) = 0,04 %
  corretaje          7 000 × 2 / 12 000 000 = 0,12 %
  conversión moneda  0,30 % × 2 = 0,60 %   ← el mayor componente
  TOTAL                              1,95 % en 7 años = 0,28 % anual
```

El costo de conversión de moneda resultó el mayor componente, y no aparece en ninguna ficha del ETF. Para inversión internacional desde una moneda local, ese costo debe incluirse siempre.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara dos ETF sobre el mismo índice con las siete variables. La conclusión suele depender del error de seguimiento y no de la comisión.

Situación. Una persona quiere construir una cartera global de 30 000 000 con aportes mensuales de 350 000 y evalúa tres vías de implementación.

```
VÍA 1  ETF internacionales comprados directamente en el extranjero
VÍA 2  fondo mutuo indexado local que invierte en el exterior
VÍA 3  ETF locales que replican índices internacionales
```

Paso 1 — estructura de costos de cada vía.

Concepto	Vía 1	Vía 2	Vía 3
Comisión de administración	0,10 %	0,65 %	0,45 %
Error de seguimiento	0,05 %	0,20 %	0,18 %
Corretaje por operación	8 000	0	3 200
Diferencial	0,03 %	—	0,35 %
Conversión de moneda	0,35 % por operación	Incluido en la comisión	Incluido
Custodia internacional	0,10 % anual	0	0

Paso 2 — costo del aporte inicial de 30 000 000.

```
vía 1: conversión 105 000 + corretaje 8 000 + diferencial 9 000 = 122 000 (0,41 %)
vía 2: 0
vía 3: corretaje 3 200 + diferencial 105 000 = 108 200 (0,36 %)
```

Paso 3 — costo de los aportes mensuales de 350 000.

```
vía 1: (350 000 × 0,0035) + 8 000 + (350 000 × 0,0003) = 1 225 + 8 000 + 105 = 9 330
       → 2,67 % de cada aporte  ← PROHIBITIVO mensualmente
       solución: acumular y aportar trimestral o semestralmente

vía 2: 0 → 0 % de cada aporte

vía 3: 3 200 + (350 000 × 0,0035) = 3 200 + 1 225 = 4 425
       → 1,26 % de cada aporte
```

Paso 4 — costo anual recurrente.

```
vía 1: 0,10 % + 0,05 % + 0,10 % (custodia) = 0,25 %
vía 2: 0,65 % + 0,20 % = 0,85 %
vía 3: 0,45 % + 0,18 % = 0,63 %
```

Paso 5 — proyección a 20 años (rentabilidad bruta 7,5 %).

```
                    vía 1        vía 2        vía 3
costo recurrente    0,25 %       0,85 %       0,63 %
costo de aportes    0,67 %*      0 %          1,26 %
patrimonio a 20 años 419 800 000  387 200 000  381 900 000

* asumiendo aportes trimestrales acumulados en lugar de mensuales
```

Paso 6 — decisión considerando lo que el costo no captura.

Criterio	**Vía 1**	**Vía 2**	**Vía 3**
Costo total a 20 años	Menor	Medio	Mayor
Complejidad operativa	**Alta**	Baja	Media
Tratamiento tributario	Puede exigir declaración de activos en el exterior	Simple	Simple
Riesgo de custodia	Intermediario extranjero	Local	Local
Trámite sucesorio	Complejo si es en el extranjero	Simple	Simple
Requiere disciplina	Aportes trimestrales, no mensuales	Automático	Trimestral

```
DECISIÓN RECOMENDADA: combinación

  · aportes mensuales automáticos a la vía 2 (fondo indexado local, costo de aporte cero)
  · una vez al año, traspaso del acumulado a la vía 1, con conversión y corretaje únicos

  costo del aporte anual consolidado: 122 000 sobre 4 200 000 = 2,9 %...
  → aún alto; conviene consolidar cada 2 años

  ALTERNATIVA MÁS SIMPLE Y DEFENDIBLE:
  todo en la vía 2, aceptando 0,60 puntos anuales adicionales de costo
  a cambio de simplicidad operativa, tributaria y sucesoria

  diferencia a 20 años: 32 600 000 (7,8 % del patrimonio final)
  ¿vale la simplicidad 32,6 millones? es una decisión personal, y debe tomarse
  con el número a la vista, no por defecto
```

Interpreta: la vía más barata en comisión resultó la más cara en costos de aporte y la más compleja en operación, tributación y sucesión. **La decisión correcta depende del monto, de la frecuencia de aporte y de la tolerancia a la complejidad**, y presentar el costo de la simplicidad —32,6 millones— permite tomarla con información en lugar de por comodidad.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra un ETF y el banco lo intermedia y a veces también lo emite. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Creación y rescate	Rol del banco como participante autorizado	8, clase 2
Préstamo de valores	Negocio de custodia y de mesa	10, clase 12
ETF en carteras institucionales	Instrumento de gestión táctica	8, clase 10
Descuento en estrés	Riesgo de liquidez de la cartera	11, clase 4
Costo de conversión	Ingreso de la mesa de cambios	10, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar tres ETF sobre el mismo índice y calcular su costo total de propiedad. El orden por comisión y el orden por costo total no coinciden.

En `labs/lab-03.md`, sección de ETF:

1. Evalúa tres ETF del mismo índice con las siete variables.
2. Calcula el costo total de propiedad de cada uno para un horizonte de 7 años.
3. Investiga el método de réplica y la política de préstamo de valores de dos ETF.
4. Compara tres vías de implementación de una cartera global con aportes periódicos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen ETF que no siguieron a su índice. Las causas son el error de seguimiento y las primas o descuentos en momentos de tensión.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se elige por la comisión más baja	Costo total ignorado	Suma error de seguimiento, diferencial y conversión.
Aportes mensuales pequeños a un ETF	Corretaje domina	Acumula y aporta con menor frecuencia, o usa fondo indexado.
Se ignora el método de réplica	Riesgo de contraparte desconocido	Verifica si es física o sintética.
Se compra un ETF de subyacente ilíquido	Descuento en estrés	Evalúa la liquidez del mercado subyacente.
Se omite el costo de conversión de moneda	No aparece en la ficha	Inclúyelo: suele ser el mayor componente.
Se compra un ETF muy pequeño	Riesgo de cierre	Prefiere fondos con patrimonio relevante.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo mantiene el mecanismo de creación y rescate el precio alineado con el valor liquidativo?
2. ¿Por qué un ETF de comisión 0,07 % puede ser más caro que uno de 0,12 %?
3. ¿Qué riesgo introduce la réplica sintética y cómo se mitiga?
4. ¿Cuándo un fondo indexado es preferible a un ETF más barato?
5. ¿Qué componente del costo total suele omitirse en inversión internacional?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-06/`:

- la evaluación de tres ETF del mismo índice con las siete variables;
- el costo total de propiedad de cada uno a 7 años;
- la investigación del método de réplica y del préstamo de valores de dos ETF;
- la comparación de tres vías de implementación con su decisión justificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: fondos cotizados y su estructura.
- Bogle, J. (2017). *The Little Book of Common Sense Investing*. Wiley. Fundamento de la inversión indexada.
- IOSCO (2013). *Principles for the Regulation of Exchange Traded Funds*. Riesgos de réplica sintética y de préstamo de valores. https://www.iosco.org/
- Bank for International Settlements (2018). *The implications of passive investing for securities markets*. BIS Quarterly Review. Efectos de la gestión pasiva sobre la liquidez y la formación de precios. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt1803j.htm
- Financial Stability Board (2022). *Liquidity in Core Government Bond Markets*. Comportamiento de ETF de renta fija en estrés. https://www.fsb.org/2022/10/liquidity-in-core-government-bond-markets/
- Verificación local: revisa el tratamiento tributario de ETF extranjeros en tu país y las obligaciones de declaración de activos en el exterior.

Clase 07 · Divisas y commodities

🎯 Propósito

Analizar dos clases de activo que no generan flujo por sí mismas y cuya rentabilidad proviene únicamente del cambio de precio. Esa característica las hace estructuralmente distintas de acciones y bonos, y determina el papel limitado que deben tener en una cartera de largo plazo.

Los cuatro instrumentos anteriores producen flujos: dividendos, cupones o participaciones en ellos. Los de esta clase no producen ninguno, y esa diferencia cambia por completo cómo se analizan: su rentabilidad depende solo del precio y, en el caso de los futuros, de un efecto de rolado que sorprende a quien no lo conoce.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** por qué una divisa o un commodity no generan flujo y qué implica.
2. **Distinguir** cobertura de especulación y aplicar el criterio.
3. **Descomponer** el retorno de una posición en commodities.
4. **Evaluar** el papel de estos activos en una cartera diversificada.
5. **Reconocer** los riesgos específicos de los instrumentos apalancados.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la naturaleza del activo y sus dos usos; los cuatro siguientes, la mecánica de los futuros y su riesgo. El **retorno de rolado** es el concepto que explica por qué un fondo de materias primas puede perder dinero con el precio del subyacente subiendo.

Concepto	Comprensión verificable
`activo sin flujo`	No paga cupón, dividendo ni arriendo. Su único retorno es el cambio de precio.
`cobertura`	Tomar una posición que compensa un riesgo que **ya tienes**.
`especulación`	Tomar una posición para ganar con un movimiento de precio. Crea exposición nueva.
`contango`	La curva de futuros es ascendente: los contratos lejanos valen más.
`backwardation`	La curva es descendente.
`retorno de rolado`	Ganancia o pérdida al renovar un contrato de futuros. Puede dominar el retorno total.
`apalancamiento`	Exposición superior al capital comprometido. Multiplica ganancias y pérdidas.

🧠 Modelo mental

La diferencia estructural con acciones y bonos:

```
ACCIÓN   una empresa produce, vende y genera utilidad → hay un flujo subyacente
BONO     un deudor paga cupones                       → hay un flujo subyacente
DIVISA   no produce nada                              → NO hay flujo
ORO      no produce nada                              → NO hay flujo
```

Consecuencia: **su valor esperado de largo plazo depende únicamente de que alguien pague más después**. Eso no las hace inválidas —cumplen funciones específicas— y sí explica por qué no pueden ser el núcleo de una cartera de acumulación.

📖 Desarrollo

1. Divisas

Una divisa no es una inversión sino una exposición, y conviene tratarla como tal. El esquema lo plantea.

```
comprar una divisa = tomar posición sobre el diferencial de tasas y sobre la
                     evolución relativa de dos economías
```

Componentes del retorno de mantener una divisa extranjera:

```
retorno = variación del tipo de cambio + tasa de interés de esa moneda
                                       − tasa de interés de la moneda local
```

Con tasas realistas y un tipo de cambio quieto, la cuenta muestra que mantener la moneda externa puede costar dinero aunque no se mueva nada.

```
tasa local 8,5 % · tasa externa 4,5 % · tipo de cambio estable
retorno de mantener la moneda externa = 0 + 4,5 − 8,5 = −4,0 % anual
```

Mantener una divisa con tasa menor tiene un costo cierto, que solo se compensa si la moneda se aprecia. La paridad de tasas (Parte 7, clase 2) indica cuánta apreciación está implícita en el mercado.

Usos legítimos de una posición en divisas:

Uso	Naturaleza
Cubrir un pasivo en esa moneda	Cobertura
Cubrir un gasto futuro cierto (estudios, viaje)	Cobertura
Diversificar el riesgo de la moneda local	Diversificación
Apostar a una depreciación	**Especulación**

2. Commodities

Las materias primas se acceden casi siempre por futuros, y ahí aparece el rolado. El esquema muestra el mecanismo.

```
tipos: energía (petróleo, gas), metales industriales (cobre, aluminio),
       metales preciosos (oro, plata), agrícolas (trigo, soja, café)
```

El acceso habitual es mediante **futuros**, no mediante el bien físico, y ahí aparece el componente que domina el retorno:

```
retorno total = retorno del precio spot
              + retorno de rolado
              + retorno de la garantía (colateral)
```

El retorno de rolado:

```
CONTANGO (curva ascendente)
  contrato a 1 mes: 82,0 · contrato a 2 meses: 83,4
  al renovar, vendes a 82,0 y compras a 83,4 → PIERDES 1,7 %
  si el spot no se mueve, pierdes ese 1,7 % cada mes

BACKWARDATION (curva descendente)
  contrato a 1 mes: 82,0 · contrato a 2 meses: 80,8
  al renovar, ganas 1,5 %
```

Este efecto explica por qué **un índice de commodities puede caer significativamente mientras el precio spot se mantiene estable**: el rolado en contango sostenido erosiona el valor mes a mes.

3. El oro como caso particular

El oro se comporta distinto del resto de materias primas y su papel en una cartera se discute con argumentos propios. La tabla los recoge.

```
argumentos habituales a favor             evidencia
"protege de la inflación"                 la relación es débil en horizontes de 5-10 años
"refugio en crisis"                       se cumple en algunos episodios, no en todos
"reserva de valor de largo plazo"         en horizontes muy largos, aproximadamente mantiene
                                           poder de compra, sin generar rendimiento real
"diversifica"                             su correlación con acciones es baja, y eso sí es cierto
```

La afirmación defendible: **el oro tiene baja correlación con las acciones y no genera flujo**. Esa combinación lo hace útil como diversificador en proporciones pequeñas (habitualmente 0 % a 10 %) y inadecuado como núcleo de una cartera.

4. Papel en una cartera

Estos activos tienen un papel acotado y justificable en una cartera, o ninguno. La tabla recoge los argumentos de ambos lados.

Activo	Correlación con acciones	Genera flujo	Papel razonable
Acciones	1,00	Sí	Núcleo de crecimiento
Bonos	0,0 a 0,4	Sí	Estabilización y flujo
Inmuebles	0,4 a 0,6	Sí (arriendo)	Diversificación con flujo
Oro	−0,1 a 0,2	No	Diversificador, 0–10 %
Commodities amplios	0,3 a 0,5	No	Cobertura de inflación parcial, 0–10 %
Divisas	Variable	Tasa de la moneda	Cobertura de pasivos o gastos

Regla defendible: **los activos sin flujo se limitan a una proporción menor y su función es diversificar, no generar retorno**.

5. Instrumentos apalancados

Los productos apalancados sobre estos activos tienen un comportamiento que no es el que sugiere su nombre. El esquema muestra el efecto de la composición diaria.

```
un ETF apalancado 3x busca replicar TRES VECES el movimiento DIARIO del índice
```

El problema es el reajuste diario:

```
índice     día 1: +10 %  · día 2: −9,09 %  → vuelve al inicio (0 %)
ETF 3x     día 1: +30 %  · día 2: −27,27 % → 1,30 × 0,7273 = 0,945 → −5,5 %
```

El índice terminó igual y el ETF apalancado perdió 5,5 %. El efecto se acumula: en mercados volátiles y sin tendencia, un instrumento apalancado pierde valor de forma sistemática.

```
consecuencia: los instrumentos apalancados están diseñados para posiciones
de UNO O POCOS DÍAS, no para mantener
```

Los productos inversos y los apalancados sobre volatilidad tienen el mismo problema, agravado. Varios han perdido más del 90 % de su valor en periodos en que su índice de referencia se mantuvo estable.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un inversionista de perfil moderado quiere "protegerse de la inflación" y le proponen tres alternativas.

```
A  10 % de la cartera en un ETF de oro
B  10 % en un ETF de commodities amplios
C  10 % en bonos indexados a la inflación
```

Cartera actual: 80 000 000, compuesta 55 % renta variable / 45 % renta fija nominal.

Paso 1 — evalúa la relación de cada activo con la inflación.

```
A  oro: correlación con la inflación en horizontes de 5 años: baja y variable
        protege en algunos episodios inflacionarios y no en otros
        no tiene mecanismo contractual de protección

B  commodities: la energía y los alimentos SON componentes de la inflación
                correlación positiva y más estable que el oro
                pero sujeto a retorno de rolado

C  bonos indexados: el principal y el cupón se ajustan CONTRACTUALMENTE por inflación
                    protección MECÁNICA, no estadística
```

Solo C tiene un mecanismo contractual de protección. A y B tienen una relación estadística variable.

Paso 2 — analiza el retorno de rolado de B.

```
el índice de commodities ha estado en contango la mayor parte de los últimos años
retorno de rolado histórico estimado: −2 % a −5 % anual

→ para que B entregue retorno real positivo, el precio spot debe subir
  más de 2–5 % anual por sobre la inflación, de forma sostenida
```

Paso 3 — evalúa el efecto en la cartera.

Sustituyendo 10 % de renta fija nominal por cada alternativa:

Cartera	Rentabilidad esperada	Desviación estándar	Correlación con inflación
Actual (55/45)	6,8 %	10,2 %	Negativa (la renta fija nominal pierde)
Con A (oro)	6,7 %	10,0 %	Débil positiva
Con B (commodities)	6,6 %	10,9 %	Media positiva
Con C (indexados)	6,5 %	9,6 %	**Alta positiva**

Paso 4 — prueba de estrés inflacionario.

```
escenario: inflación pasa de 3 % a 8 % durante 3 años

efecto en cada cartera (rentabilidad REAL acumulada de 3 años):
  actual:            −6,4 %   (la renta fija nominal pierde poder de compra)
  con oro:           −4,1 %
  con commodities:   −2,8 %
  con indexados:     −3,2 %

efecto en un escenario de inflación baja y crecimiento (3 % → 2 %):
  actual:            +18,2 %
  con oro:           +16,9 %
  con commodities:   +15,1 %
  con indexados:     +17,8 %
```

Paso 5 — el hallazgo.

```
en el escenario inflacionario, commodities protege algo más que indexados
en el escenario benigno, indexados cuesta mucho menos

commodities: mejora 3,6 puntos en el escenario malo, cuesta 3,1 puntos en el bueno
indexados:   mejora 3,2 puntos en el escenario malo, cuesta 0,4 puntos en el bueno

→ indexados tiene mejor relación entre protección y costo de oportunidad
```

Paso 6 — recomendación.

```
RECOMENDACIÓN
  C (bonos indexados) por 10 %, sustituyendo renta fija nominal

  fundamento:
   · protección contractual, no estadística
   · menor costo de oportunidad en el escenario benigno
   · reduce la desviación estándar de la cartera (9,6 % vs. 10,2 %)
   · sin retorno de rolado negativo

  el oro podría incorporarse en un 3–5 % como diversificador, NO como protección
  inflacionaria, y declarándolo así en la política de inversión

  commodities amplios NO se recomienda para este perfil:
   · aumenta la volatilidad
   · el retorno de rolado en contango erosiona el valor
   · requiere seguimiento activo que el inversionista no hará

ADVERTENCIA: el objetivo declarado era "protegerse de la inflación".
Si el objetivo real es "ganar más", ninguna de las tres alternativas lo resuelve
y la conversación es otra.
```

Interpreta: las tres alternativas se presentaban como equivalentes bajo la etiqueta "protección inflacionaria". **Solo una tiene un mecanismo contractual**; las otras dos tienen una relación estadística que se cumple a veces. Distinguir protección mecánica de correlación histórica es el aporte técnico de esta clase.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una oportunidad y el banco gestiona una posición de tesorería o cubre a un cliente. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Cobertura vs. especulación	Política de uso de derivados	11, clase 6
Posición en divisas	Descalce cambiario del banco	11, clase 6
Retorno de rolado	Valoración de posiciones en futuros	11, clase 3
Productos apalancados	Idoneidad y advertencias obligatorias	12, clase 4
Bonos indexados	Instrumento de calce de pasivos indexados	11, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir el efecto del rolado sobre un año de futuros en contango. La pérdida acumulada sin que el precio del subyacente baje es el resultado que el ejercicio busca.

En `labs/lab-04.md`:

1. Calcula el retorno de mantener tres divisas considerando el diferencial de tasas.
2. Analiza la curva de futuros de un commodity y estima su retorno de rolado.

3. Simula el efecto del reajuste diario en un instrumento apalancado durante 60 días.
4. Compara tres alternativas de protección inflacionaria en dos escenarios.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas con el subyacente al alza. La causa es el rolado o la composición diaria de un producto apalancado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compra oro "porque protege de la inflación"	Correlación supuesta	Su relación con la inflación es débil y variable.
Se mantiene un ETF apalancado semanas	Reajuste diario ignorado	Están diseñados para uno o pocos días.
Se ignora el retorno de rolado	Solo se miró el precio spot	En contango, el rolado erosiona sistemáticamente.
Se llama cobertura a una especulación	Concepto mal aplicado	Cobertura compensa un riesgo existente.
Se mantiene una divisa con tasa menor	Costo de acarreo ignorado	Calcula el diferencial de tasas.
Se asigna una proporción alta a activos sin flujo	Función mal entendida	Son diversificadores, no generadores de retorno.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un activo sin flujo no puede ser el núcleo de una cartera de acumulación?
2. Calcula el retorno de mantener una divisa con tasa de 3 % cuando la local paga 9 %.
3. ¿Qué es el retorno de rolado y cuándo es negativo?
4. Demuestra por qué un ETF apalancado 3x pierde valor en un mercado volátil sin tendencia.
5. ¿Qué distingue una protección contractual de una correlación histórica?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-07/`:

- el retorno calculado de mantener tres divisas con su diferencial de tasas;
- el análisis de la curva de futuros de un commodity con su retorno de rolado estimado;
- la simulación del efecto del reajuste diario en 60 días;
- la comparación de alternativas de protección inflacionaria en dos escenarios.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 22 y 23: futuros, commodities y divisas.
- Hull, J. (2021). *Options, Futures, and Other Derivatives* (11.ª ed.). Pearson. Capítulos 2, 3 y 5: mecánica de futuros, contango y cobertura.
- Erb, C. y Harvey, C. (2006). "The Strategic and Tactical Value of Commodity Futures". *Financial Analysts Journal*. Descomposición del retorno de commodities.
- Erb, C. y Harvey, C. (2013). "The Golden Dilemma". *Financial Analysts Journal*. Evidencia sobre el oro como protección inflacionaria.
- Cheng, M. y Madhavan, A. (2009). "The Dynamics of Leveraged and Inverse ETFs". *Journal of Investment Management*. Efecto del reajuste diario.
- Verificación local: consulta las curvas de futuros publicadas por las bolsas de commodities y el tipo de cambio y las tasas de tu banco central.

Clase 08 · Riesgo y rentabilidad

🎯 Propósito

Formalizar la relación que gobierna toda decisión de inversión: **mayor rentabilidad esperada exige mayor riesgo**, y no al revés. Esta clase enseña a medir el riesgo, a distinguir el que se remunera del que no, y a evaluar cualquier inversión ajustando por el riesgo asumido.

Las cinco clases anteriores describieron instrumentos. Esta introduce la medida que permite compararlos entre sí, y la separación que ordena toda la teoría de carteras: hay riesgo que se puede eliminar diversificando y riesgo que no, y solo el segundo se remunera.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Medir** riesgo con desviación estándar, caída máxima y semidesviación.
2. **Distinguir** riesgo sistemático de específico y explicar por qué solo uno se remunera.
3. **Calcular** e interpretar beta, y sus límites.
4. **Evaluar** inversiones con medidas ajustadas por riesgo.
5. **Reconocer** las limitaciones de la desviación estándar como medida de riesgo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos miden el riesgo total; los cinco siguientes lo descomponen y lo relacionan con la rentabilidad. La distinción entre riesgo **sistemático y específico** es la que justifica diversificar: asumir riesgo específico no aumenta la rentabilidad esperada, solo la incertidumbre.

Concepto	Comprensión verificable
`desviación estándar`	Dispersión de los retornos alrededor de su media. Medida más usada, con límites conocidos.
`caída máxima (drawdown)`	Mayor pérdida desde un máximo hasta un mínimo posterior. Es lo que el inversionista experimenta.
`riesgo sistemático`	El que afecta a todo el mercado. **No se puede diversificar** y por eso se remunera.
`riesgo específico`	Propio de un emisor. Se elimina con diversificación y por eso **no se remunera**.
`beta (β)`	Sensibilidad de un activo respecto del mercado. β = 1 se mueve como el mercado.
`prima por riesgo`	Rentabilidad esperada por sobre la tasa libre de riesgo.
`ratio de Sharpe`	`(retorno − tasa libre)/desviación estándar`. Retorno por unidad de riesgo total.

🧠 Modelo mental

El mercado remunera **solo el riesgo que no se puede evitar**:

```
riesgo ESPECÍFICO     se elimina gratis con diversificación
                      → el mercado NO paga por asumirlo
                      → asumirlo es riesgo sin compensación

riesgo SISTEMÁTICO    no se puede eliminar
                      → el mercado paga una prima por asumirlo
```

De ahí la conclusión operativa más importante de la parte: **concentrar la cartera en pocos emisores aumenta el riesgo sin aumentar el retorno esperado**. Es la única decisión de inversión que es inequívocamente mala.

📖 Desarrollo

1. Medir el riesgo

Desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{[\Sigma(r_t - \bar{r})^2/(n-1)]}$$

Sobre una serie corta de retornos anuales, la medida se calcula en dos pasos y ya permite comparar activos entre sí.

```
retornos anuales: 12,4 % · −8,1 % · 21,3 % · 4,7 % · −3,2 % · 16,8 %
media = 7,32 %
σ = 11,26 %
```

Interpretación bajo normalidad (aproximada):

```
≈ 68 % de los años entre  −3,9 % y +18,6 %
≈ 95 % de los años entre −15,2 % y +29,8 %
```

Caída máxima:

```
serie de valor: 100 → 118 → 131 → 96 → 112 → 145
máximo previo: 131 · mínimo posterior: 96
caída máxima = (96 − 131)/131 = −26,7 %
```

La caída máxima es **lo que el inversionista experimenta y lo que determina si vende**. Dos carteras con la misma desviación estándar pueden tener caídas máximas muy distintas.

Semidesviación (riesgo de caída):

```
solo considera los retornos bajo la media
σ_down = √[Σ(min(r_t − r̄, 0))²/(n−1)]
```

Útil porque **el inversionista no percibe como riesgo los retornos por sobre la media**. La desviación estándar penaliza igual una sorpresa positiva que una negativa.

2. Sistemático y específico

El riesgo total de un activo se descompone en dos partes con tratamientos opuestos. El esquema las separa.

```
riesgo total = riesgo sistemático + riesgo específico
```

Efecto de la diversificación:

N° de acciones	Desviación estándar de la cartera	Reducción
1	45,0 %	—
2	36,0 %	−20,0 %
5	26,0 %	−42,2 %
10	22,0 %	−51,1 %
20	20,0 %	−55,6 %
30	19,4 %	−56,9 %
50	19,0 %	−57,8 %
100	18,7 %	−58,4 %
Mercado completo	18,5 %	−58,9 %

La serie tiene una forma reconocible: cae deprisa al principio y se aplana después, y ese suelo tiene nombre propio.

```
la mayor parte del beneficio se obtiene con 20–30 instrumentos
más allá, la reducción adicional es marginal
el piso de 18,5 % es el RIESGO SISTEMÁTICO: no se puede eliminar
```

3. Beta

La beta mide cuánto se mueve un activo respecto del mercado, y es la medida del riesgo sistemático. El procedimiento siguiente la calcula e indica cómo leerla.

```
β = covarianza(activo, mercado) / varianza(mercado)
```

β	Interpretación
0,0	Sin relación con el mercado
0,5	Se mueve la mitad que el mercado
1,0	Se mueve como el mercado
1,5	Amplifica los movimientos en un 50 %
< 0	Se mueve en dirección contraria

La interpretación se comprueba aplicándola en las dos direcciones, porque el coeficiente amplifica tanto las subidas como las caídas.

```
mercado sube 10 % · β = 1,4 → se espera que el activo suba 14 %
mercado cae 10 %  · β = 1,4 → se espera que caiga 14 %
```

Modelo de valoración de activos de capital:

```
E(r) = r_f + β × (E(r_m) − r_f)
```

Con los tres parámetros del mercado, el modelo entrega el retorno que habría que exigir a ese activo para compensar su riesgo.

```
r_f = 4,0 % · E(r_m) = 9,5 % · β = 1,4
E(r) = 4,0 + 1,4 × 5,5 = 11,7 %
```

Límites de beta que hay que conocer:

```
· es una estimación histórica y cambia en el tiempo
· depende del índice de mercado y del periodo elegidos
· en crisis, las betas tienden a converger a 1: la diversificación
  funciona peor justo cuando más se necesita
· no captura riesgos que no se manifiestan en el periodo estimado
```

4. Medidas ajustadas por riesgo

Comparar rentabilidades sin ajustar por riesgo no dice nada. La tabla recoge las medidas ajustadas y qué compara cada una.

```
Sharpe    = (r − r_f)/σ                    retorno por unidad de riesgo TOTAL
Treynor   = (r − r_f)/β                    retorno por unidad de riesgo SISTEMÁTICO
Sortino   = (r − r_f)/σ_down               penaliza solo la caída
Alfa      = r − [r_f + β(r_m − r_f)]       retorno sobre lo esperado dado el riesgo
Información = (r − r_índice)/error de seguimiento
```

Ejemplo comparado:

Fondo	Retorno	σ	β	σ_down	Sharpe	Treynor	Sortino	Alfa
P	14,2 %	22,4 %	1,32	15,1 %	0,455	7,73	0,675	+2,94 %
Q	10,8 %	12,1 %	0,71	7,4 %	0,562	9,58	0,919	+2,90 %
R	16,5 %	31,0 %	1,85	24,8 %	0,403	6,76	0,504	+2,32 %

Ordenando los tres fondos por cada medida se ve que el ranking cambia según que se mire, y esa discrepancia es la información útil.

```
por retorno bruto:      R > P > Q
por Sharpe:             Q > P > R
por Sortino:            Q > P > R
por alfa:               P ≈ Q > R
```

El fondo con mayor retorno (R) es el peor en toda medida ajustada por riesgo. Su retorno superior se explica por haber asumido más riesgo, no por habilidad.

5. Límites de la desviación estándar

La desviación estándar es la medida más usada y tiene supuestos que los mercados no cumplen. La tabla recoge sus límites.

```
· supone distribución simétrica: los retornos financieros no lo son
· penaliza igual las sorpresas positivas y las negativas
· subestima el riesgo de eventos extremos (colas gruesas)
· es inestable: cambia según el periodo de estimación
· no captura el riesgo de iliquidez ni el de crédito
```

Evidencia de colas gruesas:

```
bajo distribución normal, un movimiento de −5 desviaciones estándar
ocurriría aproximadamente una vez cada 14 000 años

en los mercados accionarios han ocurrido varios movimientos de esa magnitud
en el último siglo
```

Consecuencia práctica: **las medidas basadas en desviación estándar subestiman el riesgo de pérdidas extremas**. Complementarlas con caída máxima y con pruebas de estrés es obligatorio.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la beta y el ratio de Sharpe de dos activos y los ordena. El orden por rentabilidad y el orden ajustado por riesgo son distintos, y ese es el punto.

Situación. Un comité evalúa tres gestores externos con cinco años de historia.

```
                    Gestor A   Gestor B   Gestor C   Índice
retorno anual         13,8 %     9,4 %     11,2 %     10,1 %
desviación estándar   19,6 %     8,7 %     14,2 %     13,4 %
beta                   1,38       0,58      1,02       1,00
caída máxima         −34,2 %   −12,8 %   −21,6 %    −20,3 %
peor año             −22,4 %    −4,1 %   −14,8 %    −13,9 %
error de seguimiento   9,8 %      7,2 %     3,1 %       —
tasa libre de riesgo   4,0 %
```

Paso 1 — medidas ajustadas por riesgo.

```
Sharpe:  A = (13,8−4,0)/19,6 = 0,500
         B = (9,4−4,0)/8,7   = 0,621
         C = (11,2−4,0)/14,2 = 0,507
         Índice = (10,1−4,0)/13,4 = 0,455

Treynor: A = 9,8/1,38 = 7,10
         B = 5,4/0,58 = 9,31
         C = 7,2/1,02 = 7,06

Alfa:    A = 13,8 − [4,0 + 1,38×6,1] = 13,8 − 12,42 = +1,38 %
         B = 9,4 − [4,0 + 0,58×6,1] = 9,4 − 7,54 = +1,86 %
         C = 11,2 − [4,0 + 1,02×6,1] = 11,2 − 10,22 = +0,98 %

Información: A = (13,8−10,1)/9,8 = 0,378
             B = (9,4−10,1)/7,2 = −0,097
             C = (11,2−10,1)/3,1 = 0,355
```

Paso 2 — el conflicto entre medidas.

```
por retorno:       A > C > B
por Sharpe:        B > C > A
por Treynor:       B > A > C
por alfa:          B > A > C
por información:   A > C > B
```

Ninguna ordenación coincide con otra. Eso es normal y significa que cada medida responde una pregunta distinta.

Paso 3 — qué pregunta responde cada medida.

Medida	Pregunta	Cuándo usarla
Sharpe	¿Cuánto retorno por unidad de riesgo total?	Si el gestor es toda la cartera
Treynor	¿Cuánto por unidad de riesgo sistemático?	Si el gestor es una parte de una cartera diversificada
Alfa	¿Superó lo esperado dado su riesgo?	Para medir habilidad
Información	¿Cuán consistente fue su desviación del índice?	Para evaluar gestión activa

Paso 4 — evalúa la significancia estadística.

```
con solo 5 años de datos, ¿es el alfa distinguible de cero?

error estándar del alfa ≈ error de seguimiento / √n
  A: 9,8/√5 = 4,38 %  → alfa de 1,38 % está muy dentro del error → NO significativo
  B: 7,2/√5 = 3,22 %  → alfa de 1,86 % NO significativo
  C: 3,1/√5 = 1,39 %  → alfa de 0,98 % NO significativo
```

Ninguno de los tres alfas es estadísticamente distinguible de cero con cinco años de datos. Este es el hallazgo más importante y el que casi nunca se calcula: **se necesitan décadas de datos para distinguir habilidad de suerte con confianza razonable**.

Paso 5 — la caída máxima y su relevancia conductual.

```
A: caída máxima −34,2 %
   ¿el comité mantendría la asignación tras una caída del 34 %?
   la política declara pérdida máxima aceptable del 25 %
   → A EXCEDE el límite de la política
```

Paso 6 — recomendación.

```
DECISIÓN

  · descartar A por exceder la pérdida máxima declarada en la política,
    independientemente de su retorno

  · entre B y C:
      B tiene mejor Sharpe, mejor Treynor, mejor alfa y menor caída máxima
      C tiene mejor ratio de información y menor error de seguimiento

      si el objetivo es exposición al mercado con bajo error de seguimiento → C
      si el objetivo es retorno ajustado por riesgo → B

  · RECOMENDACIÓN: 60 % C (núcleo, bajo error de seguimiento) + 40 % B (estabilizador)

  ADVERTENCIA OBLIGATORIA en el acta:
    ningún alfa es estadísticamente significativo con 5 años de datos.
    La selección se fundamenta en el perfil de riesgo y en la consistencia,
    NO en evidencia de habilidad. Se revisará con 3 años adicionales de historia.
```

Interpreta: el gestor de mayor retorno se descartó por exceder el límite de riesgo de la política. Y **el cálculo de la significancia estadística del alfa** —cuatro líneas de aritmética— reveló que ninguna diferencia de desempeño era distinguible del azar. Incluir esa advertencia en el acta es lo que impide que la decisión se justifique después como "elegimos al mejor gestor".

🏦 Del cliente al banco

El cliente mira rentabilidad y el banco mide riesgo ajustado y consumo de capital. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Riesgo sistemático	Base del capital económico	11, clase 3
Beta	Cálculo del costo del patrimonio	13, clase 6
Caída máxima	Límite de pérdida en mesas de negociación	11, clase 12
Colas gruesas	Limitación del valor en riesgo	11, clase 3
Significancia del alfa	Evaluación de gestores y de modelos	12, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular medidas de riesgo sobre series sintéticas y ordenar activos. El ejercicio incluye un activo con alta rentabilidad y peor Sharpe.

En `labs/lab-04.md`, sección de riesgo:

1. Calcula desviación estándar, caída máxima y semidesviación de tres series reales.
2. Estima la beta de un activo contra su índice y evalúa su estabilidad en subperiodos.
3. Calcula las cinco medidas ajustadas por riesgo de tres carteras y compara sus ordenaciones.
4. Evalúa la significancia estadística del alfa de un gestor.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen comparaciones que ignoran el riesgo. Las causas son la desviación usada sin sus límites y rentabilidades comparadas sin ajustar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se elige por retorno bruto	Riesgo no ajustado	Usa Sharpe, Treynor o alfa.
Se concentra la cartera	Riesgo específico asumido sin compensación	Diversifica: el mercado no lo paga.
Se interpreta el alfa como habilidad	Significancia no evaluada	Calcula el error estándar del alfa.
Se confía solo en la desviación estándar	Colas gruesas y asimetría	Complementa con caída máxima.
Se supone beta estable	Cambia en el tiempo y en crisis	Estímala en subperiodos.
Se ignora la caída máxima	Es lo que determina la conducta	Compárala con la pérdida máxima de la política.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el mercado no remunera el riesgo específico?
2. ¿Cuántos instrumentos capturan la mayor parte del beneficio de la diversificación?
3. Calcula el retorno esperado de un activo con β 1,25, tasa libre 4 % y prima de mercado 6 %.
4. ¿Qué pregunta responde el ratio de Sharpe y cuál el de Treynor?
5. ¿Por qué cinco años de datos no bastan para distinguir habilidad de suerte?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-08/`:

- las tres medidas de riesgo de tres series reales con su fuente;
- la beta estimada y su estabilidad en subperiodos;
- las cinco medidas ajustadas por riesgo de tres carteras con sus ordenaciones comparadas;
- la evaluación de significancia estadística del alfa de un gestor.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 5 a 9: riesgo, retorno y modelos de valoración de activos.
- Sharpe, W. (1964). "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk". *Journal of Finance*. Formulación del modelo de valoración de activos de capital que la clase aplica.
- Sortino, F. y Van der Meer, R. (1991). "Downside Risk". *Journal of Portfolio Management*. Medición del riesgo de caída.
- Taleb, N. (2007). *The Black Swan*. Random House. Límites de la desviación estándar ante eventos extremos.
- Fama, E. y French, K. (2010). "Luck versus Skill in the Cross-Section of Mutual Fund Returns". *Journal of Finance*. Significancia estadística del alfa.
- Verificación local: usa índices accionarios y series de tasa libre de riesgo publicados por la bolsa y el banco central de tu país.

Clase 09 · Diversificación

🎯 Propósito

Comprender el único mecanismo de la inversión que **reduce el riesgo sin reducir el retorno esperado**, y aplicarlo correctamente. La diversificación es más sutil de lo que parece: depende de la correlación, no del número de instrumentos, y falla precisamente cuando más se necesita.

La clase anterior estableció que hay riesgo eliminable. Esta muestra cómo se elimina, y con qué límites. Su hallazgo incómodo es que la diversificación funciona menos justo cuando más hace falta: las correlaciones aumentan en las crisis, y una cartera que parecía diversificada deja de estarlo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el mecanismo de la diversificación mediante la correlación.
2. **Calcular** el riesgo de una cartera de dos y de N activos.
3. **Distinguir** diversificación real de diversificación aparente.
4. **Reconocer** por qué las correlaciones aumentan en las crisis.
5. **Diseñar** una cartera diversificada en las dimensiones que importan.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos miden la relación entre activos; los cinco siguientes, el beneficio que producen y sus límites. La **diversificación aparente** es lo que hay que saber detectar: tener veinte fondos no diversifica si todos siguen al mismo mercado.

Concepto	Comprensión verificable
`correlación (ρ)`	Grado en que dos activos se mueven juntos. Entre −1 y +1.
`covarianza`	$\rho \times \sigma_1 \times \sigma_2$. Insumo del cálculo del riesgo de cartera.
`beneficio de diversificación`	Reducción del riesgo por combinar activos con $\rho < 1$.
`diversificación aparente`	Muchos instrumentos con alta correlación entre sí. No reduce el riesgo.
`dimensiones de diversificación`	Emisor, sector, geografía, moneda, clase de activo, factor, horizonte.
`correlación condicional`	La correlación en periodos de estrés, habitualmente mayor que la media.
`número efectivo de activos`	Medida que corrige el conteo por concentración y correlación.

🧠 Modelo mental

El riesgo de una cartera **no es el promedio de los riesgos**:

$$\sigma_{cartera}^2 = w_1^2\sigma_1^2 + w_2^2\sigma_2^2 + 2w_1w_2\rho\sigma_1\sigma_2$$

El tercer término es la clave: **cuando $\rho < 1$, el riesgo de la cartera es menor que el promedio ponderado de los riesgos individuales**. Ese es el único beneficio "gratis" que existe en inversión.

```
dos activos, cada uno con σ = 20 %, en partes iguales:
  ρ = 1,0  → σ_cartera = 20,0 %   (sin beneficio)
  ρ = 0,5  → σ_cartera = 17,3 %
  ρ = 0,0  → σ_cartera = 14,1 %
  ρ = −0,5 → σ_cartera = 10,0 %
  ρ = −1,0 → σ_cartera = 0,0 %    (riesgo eliminado por completo)
```

📖 Desarrollo

1. Cartera de dos activos

El caso de dos activos muestra todo el mecanismo con la aritmética mínima. El procedimiento siguiente lo desarrolla.

```
E(r_p) = w₁ E(r₁) + w₂ E(r₂)
σ_p = √(w₁²σ₁² + w₂²σ₂² + 2w₁w₂ρσ₁σ₂)
```

Las dos fórmulas se aplican a un par de activos con características opuestas y una correlación baja, que es el caso donde la diversificación se nota.

```
Activo A: E(r) = 11 % · σ = 22 %
Activo B: E(r) = 6 %  · σ = 9 %
ρ = 0,25
```

w_A	w_B	E(r_p)	σ_p
100 %	0 %	11,00 %	22,00 %
80 %	20 %	10,00 %	18,17 %
60 %	40 %	9,00 %	14,66 %
40 %	60 %	8,00 %	11,79 %
20 %	80 %	7,00 %	9,88 %
10 %	**90 %**	**6,50 %**	**9,05 %**
0 %	100 %	6,00 %	9,00 %

El hallazgo: la cartera de 10 % A / 90 % B tiene σ de 9,05 %, prácticamente igual a B solo (9,00 %), y **rentabilidad esperada 0,5 puntos mayor**. Añadir un activo más riesgoso puede aumentar el retorno sin aumentar el riesgo, si la correlación es baja.

Existe una cartera de **mínima varianza**:

```
w_A* = (σ_B² − ρσ_Aσ_B)/(σ_A² + σ_B² − 2ρσ_Aσ_B)
     = (81 − 0,25×22×9)/(484 + 81 − 2×0,25×22×9)
     = (81 − 49,5)/(565 − 99) = 31,5/466 = 6,76 %
```

Resuelta la expresión, la combinación de mínimo riesgo resulta muy desequilibrada, y su desviación queda por debajo de la del activo más tranquilo.

```
cartera de mínima varianza: 6,76 % en A, 93,24 % en B
σ = 8,98 % · E(r) = 6,34 %
```

2. Cartera de N activos

Al añadir activos, el beneficio de diversificación crece y se agota. El esquema muestra dónde está ese límite.

```
σ_p² = Σ Σ w_i w_j ρ_ij σ_i σ_j
```

Con N activos de igual peso, igual σ e igual correlación ρ entre pares:

```
σ_p² = σ²/N + σ²ρ(N−1)/N

cuando N → ∞:  σ_p² → σ²ρ
                σ_p → σ√ρ
```

El límite inferior del riesgo de una cartera diversificada es `σ√ρ` .

```
σ individual = 35 % · ρ promedio = 0,30
límite inferior = 35 % × √0,30 = 19,2 %
```

Por más instrumentos que se agreguen, **el riesgo no baja de 19,2 %**. Ese piso es el riesgo sistemático de la clase 8.

3. Diversificación real y aparente

Contar instrumentos no mide diversificación. La tabla contrasta las dos lecturas y da la medida correcta.

```
DIVERSIFICACIÓN APARENTE
  30 acciones, todas del mismo país y del mismo sector
  correlación promedio entre ellas: 0,72
  límite inferior = σ√0,72 = 0,85 × σ  → apenas 15 % de reducción

DIVERSIFICACIÓN REAL
  acciones globales de múltiples sectores + bonos + inmuebles
  correlación promedio: 0,28
  límite inferior = σ√0,28 = 0,53 × σ  → 47 % de reducción
```

Prueba práctica para detectar diversificación aparente:

```
1. calcula la correlación promedio entre tus posiciones
2. si supera 0,60, tu cartera está poco diversificada aunque tenga muchos instrumentos
3. revisa la exposición efectiva por sector, geografía y factor
```

Ejemplo de exposición oculta:

```
cartera de 25 fondos distintos
al mirar sus carteras subyacentes:
  · 8 de ellos tienen las mismas 5 acciones entre sus principales posiciones
  · exposición efectiva a esas 5 acciones: 19 % de la cartera total
  · el inversionista cree tener 25 posiciones y tiene una concentración del 19 %
```

4. Correlaciones en crisis

Las correlaciones no son estables: aumentan cuando los mercados caen. La tabla recoge magnitudes observadas y su consecuencia.

```
correlación promedio entre acciones globales:
  periodos normales:  0,35 a 0,50
  periodos de estrés: 0,70 a 0,90
```

Este fenómeno —documentado en múltiples episodios— significa que **la diversificación funciona peor justo cuando más se necesita**. Las razones:

```
· en crisis, los inversionistas venden todo indistintamente para obtener liquidez
· los factores de riesgo comunes (liquidez, apalancamiento) dominan sobre los específicos
· las llamadas de margen fuerzan ventas correlacionadas
```

Consecuencia práctica:

```
una cartera diseñada con correlaciones de periodos normales
SUBESTIMA su riesgo en crisis

la prueba correcta es calcular el riesgo de la cartera
con las correlaciones observadas en el peor periodo histórico
```

5. Dimensiones de diversificación

Se puede diversificar por varias dimensiones y no todas aportan lo mismo. La tabla las recoge.

Dimensión	Qué diversifica	Cómo verificar
Emisor	Riesgo específico de una empresa	Máximo por emisor
Sector	Riesgo de una industria	Exposición por sector
Geografía	Riesgo país y regulatorio	Exposición por país
Moneda	Riesgo cambiario	Exposición por moneda
Clase de activo	Riesgo de un mercado completo	Asignación por clase
Factor	Estilo (valor, crecimiento, tamaño, calidad)	Exposición factorial
Horizonte temporal	Riesgo de entrar en un mal momento	Aportes periódicos

La última fila —diversificación temporal— merece mención: **aportar periódicamente en lugar de todo de una vez** reduce el riesgo de haber entrado en el peor momento, a costa de un retorno esperado levemente menor (porque parte del capital permanece sin invertir).

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el riesgo de una cartera de dos activos a distintas correlaciones. Conviene fijarse en el caso de correlación uno: ahí la diversificación no aporta nada, y es el que se aproxima en una crisis.

Situación. Un inversionista con 60 000 000 cree tener una cartera diversificada. Se analiza su composición efectiva.

```
POSICIONES DECLARADAS (18 instrumentos)
  6 acciones locales del sector financiero          22 %
  4 acciones locales del sector retail              14 %
  3 fondos accionarios locales                      18 %
  2 fondos de deuda local                           16 %
  1 ETF accionario global                           12 %
  1 fondo inmobiliario local                         8 %
  1 depósito a plazo                                10 %
```

Paso 1 — exposición efectiva por clase de activo.

```
renta variable local:  22 + 14 + 18 = 54 %
renta variable global: 12 %
renta fija local:      16 + 10 = 26 %
inmobiliario local:    8 %

TOTAL exposición local: 88 %
```

Paso 2 — mira dentro de los fondos.

```
los 3 fondos accionarios locales tienen entre sus 5 principales posiciones
las mismas 4 acciones del sector financiero que el inversionista ya posee

exposición directa al sector financiero:  22 %
exposición indirecta vía fondos:          18 % × 0,42 = 7,6 %
EXPOSICIÓN EFECTIVA AL SECTOR FINANCIERO: 29,6 %
```

Paso 3 — calcula la correlación promedio.

```
correlación promedio entre las posiciones de renta variable local: 0,68
correlación entre renta variable local y el ETF global: 0,55
correlación entre renta variable local y el fondo inmobiliario local: 0,61
correlación entre renta variable local y renta fija local: 0,22

correlación promedio ponderada de la cartera: 0,58
```

Paso 4 — calcula el riesgo efectivo.

```
σ individual promedio: 24 %
límite inferior teórico con ρ = 0,58: 24 % × √0,58 = 18,3 %

σ de la cartera calculada: 18,9 %
σ de una cartera realmente diversificada con la misma asignación por clase: 12,4 %
```

La cartera tiene 6,5 puntos más de riesgo que una equivalente bien diversificada, sin ningún retorno esperado adicional.

Paso 5 — prueba con correlaciones de crisis.

```
en el peor periodo de los últimos 15 años:
  correlación entre acciones locales: 0,89
  entre local y global: 0,81
  entre local e inmobiliario: 0,78
  entre acciones y renta fija local: 0,45  ← también subió

σ de la cartera con correlaciones de crisis: 22,7 %
caída máxima estimada: −38 %

la política del inversionista declara pérdida máxima aceptable de 25 %
→ la cartera EXCEDE su propio límite en un escenario de estrés
```

Paso 6 — rediseño.

Dimensión	Actual	Propuesta	Efecto
Renta variable local	54 %	22 %	Reduce concentración geográfica
Renta variable global	12 %	32 %	Diversifica país y moneda
Renta variable emergente	0 %	6 %	Diversifica factor
Renta fija local	26 %	24 %	Sin cambio material
Renta fija global	0 %	8 %	Diversifica moneda y emisor
Inmobiliario	8 %	8 %	Mantiene
Sector financiero (exposición efectiva)	29,6 %	8 %	Elimina la concentración
Correlación promedio	**0,58**	**0,31**	
σ estimada	**18,9 %**	**13,1 %**	**−31 %**
σ con correlaciones de crisis	**22,7 %**	**17,4 %**	**−23 %**
Retorno esperado	8,4 %	8,3 %	−0,1 pp

```
RESULTADO: 31 % menos de riesgo por 0,1 punto de retorno esperado
```

Interpreta: el inversionista tenía 18 instrumentos y **una concentración efectiva del 29,6 % en un solo sector**, invisible sin mirar dentro de los fondos. El rediseño redujo el riesgo casi un tercio sin costo en retorno esperado. Ese es el único "almuerzo gratis" que ofrece la inversión, y exige mirar la exposición efectiva, no el número de líneas del estado de cuenta.

🏦 Del cliente al banco

El cliente diversifica su cartera y el banco diversifica su cartera de créditos. La tabla enfrenta las dos lecturas, y el mecanismo es el mismo.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Correlación de la cartera	Riesgo de concentración de crédito	11, clase 2
Exposición efectiva	Límites por grupo económico	11, clase 1
Correlaciones en crisis	Supuesto crítico de las pruebas de estrés	11, clase 13
Diversificación sectorial	Política de concentración de cartera	15, clase 5
Límite por emisor	Norma de créditos relacionados y grandes exposiciones	12, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la diversificación real de una cartera y recalcularla con correlaciones de crisis. La diferencia entre ambas es lo que hay que saber antes de necesitarlo.

En `labs/lab-05.md`:

1. Calcula el riesgo de una cartera de dos activos para siete correlaciones distintas.
2. Determina la cartera de mínima varianza de un par de activos reales.
3. Calcula la correlación promedio de tu cartera y su exposición efectiva por sector.
4. Recalcula el riesgo con correlaciones observadas en un periodo de crisis.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen carteras que cayeron todas juntas. La causa es diversificación aparente o correlaciones estimadas en periodos tranquilos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Muchos instrumentos y riesgo alto	Diversificación aparente	Calcula la correlación promedio.
Concentración sectorial invisible	No se miró dentro de los fondos	Calcula la exposición efectiva.
La cartera cae más de lo esperado en crisis	Correlaciones de periodos normales	Prueba con correlaciones de estrés.
Se diversifica solo por emisor	Otras dimensiones ignoradas	Diversifica por sector, país, moneda y clase.
Se agregan instrumentos sin evaluar correlación	Beneficio nulo	Verifica que aporte diversificación real.
Se invierte todo de una vez	Riesgo de momento de entrada	Considera aportes periódicos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el riesgo de una cartera no es el promedio de los riesgos individuales?
2. Calcula el riesgo de una cartera 50/50 con σ de 20 % y 12 % y correlación 0,3.
3. ¿Cuál es el límite inferior del riesgo de una cartera con σ 30 % y ρ 0,4?
4. ¿Cómo detectas una diversificación aparente?
5. ¿Por qué la diversificación funciona peor en las crisis?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-09/`:

- el riesgo de una cartera de dos activos en siete correlaciones y su gráfico;
- la cartera de mínima varianza de un par real con su cálculo;
- la correlación promedio y la exposición efectiva de tu cartera;
- el riesgo recalculado con correlaciones de crisis y la comparación con tu límite de política.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Markowitz, H. (1952). "Portfolio Selection". *Journal of Finance*, 7(1). Formulación original de la diversificación.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 6 y 7: diversificación y frontera eficiente.
- Statman, M. (1987). "How Many Stocks Make a Diversified Portfolio?". *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. Evidencia sobre cuántos instrumentos hacen falta para diversificar de verdad.
- Ang, A. y Chen, J. (2002). "Asymmetric Correlations of Equity Portfolios". *Journal of Financial Economics*. Aumento de correlaciones en caídas.
- Ilmanen, A. (2011). *Expected Returns*. Wiley. Diversificación por factores y sus límites.
- Verificación local: calcula las correlaciones con series de índices y precios publicados por la bolsa de tu país y por proveedores de índices globales.

Clase 10 · Construcción de portafolios

🎯 Propósito

Integrar todo lo anterior en un procedimiento que transforma un perfil y unos objetivos en una cartera concreta, con instrumentos, pesos, límites y reglas. Esta clase entrega el método completo, desde la asignación estratégica hasta la selección de instrumentos y la documentación de la decisión.

Las dos clases anteriores dan las herramientas. Esta las usa para construir, y ordena las decisiones por su importancia real: la asignación estratégica explica la mayor parte del resultado, y la selección de instrumentos —que es donde se pone casi toda la atención— explica bastante menos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** asignación estratégica de táctica y de selección de instrumentos.
2. **Construir** la frontera eficiente de un conjunto de activos.
3. **Elegir** la asignación estratégica según perfil, objetivos y restricciones.
4. **Implementar** la cartera con instrumentos concretos y límites.
5. **Documentar** la construcción de forma auditable.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tres niveles de decisión; los cuatro siguientes, la teoría y las restricciones que la aterrizan. La **asignación estratégica** es la decisión que más pesa y la que menos tiempo suele recibir.

Concepto	Comprensión verificable
`asignación estratégica`	Distribución de largo plazo entre clases de activo. Explica la mayor parte de la variación del retorno.
`asignación táctica`	Desviaciones temporales de la estratégica. Requiere convicción y disciplina.
`selección de instrumentos`	Elección concreta dentro de cada clase.
`frontera eficiente`	Conjunto de carteras con máximo retorno para cada nivel de riesgo.
`cartera de mercado`	Cartera de máxima relación retorno-riesgo, combinable con el activo libre de riesgo.
`restricción`	Límite que la cartera debe respetar: liquidez, moneda, normativa, política.
`costo de implementación`	Comisiones, diferenciales, impuestos. Reduce el retorno esperado.

🧠 Modelo mental

Las tres decisiones tienen **impactos muy distintos**:

```
ASIGNACIÓN ESTRATÉGICA   explica la mayor parte de la variación del retorno en el tiempo
ASIGNACIÓN TÁCTICA       aporta poco y consume mucha atención
SELECCIÓN DE INSTRUMENTOS aporta principalmente vía COSTO
```

Consecuencia: **dedicar el 80 % del esfuerzo a la asignación estratégica y al costo** produce mejores resultados que dedicarlo a elegir el mejor fondo o el mejor momento.

📖 Desarrollo

1. Las tres decisiones

Las tres decisiones se toman en orden y tienen pesos muy distintos en el resultado. La tabla las recoge.

Decisión	Horizonte	Frecuencia de revisión	Impacto
Estratégica	5–30 años	Anual	Alto
Táctica	3–18 meses	Trimestral	Bajo a medio
Selección	Permanente	Anual	Medio, vía costo

2. Construir la frontera eficiente

Con tres clases de activo:

```
                E(r)      σ      correlaciones
renta variable  9,0 %   17,0 %   RV-RF: 0,15 · RV-INM: 0,55
renta fija      4,5 %    6,0 %   RF-INM: 0,25
inmobiliario    7,0 %   12,0 %
```

Carteras representativas de la frontera:

Cartera	RV	RF	INM	E(r)	σ	Sharpe (r_f = 3,5 %)
Mínima varianza	8 %	82 %	10 %	5,00 %	5,63 %	0,266
Conservadora	20 %	65 %	15 %	5,78 %	6,54 %	0,349
Moderada	40 %	42 %	18 %	6,75 %	8,86 %	0,367
Óptima (máx. Sharpe)	**45 %**	**35 %**	**20 %**	**7,03 %**	**9,53 %**	**0,370**
Agresiva	65 %	15 %	20 %	8,03 %	12,42 %	0,365
Solo renta variable	100 %	0 %	0 %	9,00 %	17,00 %	0,324

La cartera de máximo Sharpe no es la de máximo retorno. Y añadir renta fija a una cartera 100 % accionaria mejora el Sharpe aunque reduzca el retorno esperado.

3. Ajustar el nivel de riesgo

Con la cartera óptima identificada, el nivel de riesgo se ajusta **combinándola con el activo libre de riesgo**, no cambiando su composición:

```
w  proporción en la cartera óptima
1−w  en el activo libre de riesgo

E(r_p) = w × 7,03 % + (1−w) × 3,5 %
σ_p    = w × 9,53 %
```

w	E(r_p)	σ_p
40 %	4,91 %	3,81 %
60 %	5,62 %	5,72 %
80 %	6,32 %	7,62 %
100 %	7,03 %	9,53 %

Este resultado —**separar la elección de la cartera de la elección del nivel de riesgo**— es uno de los más útiles de la teoría de carteras. En la práctica se aplica con matices: las restricciones reales y la imposibilidad de estimar correctamente los parámetros hacen que la solución sea aproximada.

4. Del modelo a la cartera real

Las limitaciones del modelo que hay que reconocer:

```
· los parámetros (E(r), σ, ρ) se estiman con datos históricos y son inestables
· pequeños cambios en E(r) producen grandes cambios en la asignación óptima
· la optimización tiende a concentrar en los activos con mejores estimaciones,
  que suelen ser los peor estimados
```

Por eso las carteras reales se construyen con **restricciones que estabilizan el resultado**:

```
· límites mínimos y máximos por clase (por ejemplo, RV entre 30 % y 60 %)
· límite máximo por instrumento (5 %)
· límite máximo por emisor, sector, país y moneda
· mínimo de liquidez
· prohibición de instrumentos no comprendidos
```

Y con enfoques que reducen la dependencia de las estimaciones:

Enfoque	Descripción
Pesos iguales	Igual peso a cada clase. Simple y sorprendentemente robusto
Paridad de riesgo	Cada clase aporta el mismo riesgo, no el mismo peso
Mínima varianza	No requiere estimar retornos esperados, que es lo peor estimado
Ancla en la cartera de mercado	Punto de partida neutral, con desviaciones justificadas

5. Implementación y documentación

Una cartera se implementa por pasos y se documenta, porque en la siguiente caída habrá que recordar por qué se hizo así. El procedimiento siguiente lo estructura.

```
CARTERA CONSTRUIDA — [nombre] — [fecha]

ASIGNACIÓN ESTRATÉGICA          objetivo   rango permitido
  renta variable global            32 %      25 % — 40 %
  renta variable local             10 %       5 % — 15 %
  renta variable emergente          6 %       0 % — 10 %
  renta fija local                 26 %      20 % — 35 %
  renta fija global                 8 %       5 % — 12 %
  inmobiliario                      8 %       5 % — 12 %
  liquidez                         10 %       5 % — 20 %

IMPLEMENTACIÓN
  clase                   instrumento               peso   costo anual
  RV global               ETF índice global         32 %      0,12 %
  RV local                fondo indexado local      10 %      0,45 %
  RV emergente            ETF emergentes             6 %      0,18 %
  RF local                fondo deuda local         26 %      0,38 %
  RF global               ETF bonos globales         8 %      0,15 %
  inmobiliario            fondo inmobiliario         8 %      1,20 %
  liquidez                fondo money market        10 %      0,25 %
                          COSTO PONDERADO                     0,33 %

LÍMITES
  máximo por instrumento                    35 %
  máximo por emisor individual               5 %
  mínimo de liquidez                         5 %
  máximo en moneda extranjera sin cobertura 50 %

REGLAS
  R1  rebalanceo si una clase sale de su rango
  R2  revisión de la asignación estratégica una vez al año
  R3  no hay asignación táctica: las desviaciones solo provienen del mercado
  R4  aporte mensual automático distribuido según la asignación objetivo

MÉTRICAS ESPERADAS
  retorno esperado     6,9 % nominal · 3,4 % real
  desviación estándar  9,1 %
  caída máxima estimada en escenario de estrés  −24 %
  límite de política                            −25 %  ✔
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye una cartera desde el perfil de la clase 1 hasta los instrumentos concretos. Conviene seguir el orden: elegir instrumentos antes de fijar la asignación es el error de proceso más frecuente.

Situación. Construye la cartera de una persona con estos datos.

```
patrimonio invertible          85 000 000
aporte mensual                    420 000
horizonte principal             22 años (retiro)
objetivo intermedio             cambio de vivienda en 6 años, 30 000 000
pérdida máxima aceptable        22 %
restricciones                   sin instrumentos que no comprenda
                                máximo 40 % en moneda extranjera
                                necesita 8 000 000 líquidos permanentes
```

Paso 1 — separa por objetivo, no por instrumento.

```
objetivo A: liquidez permanente         8 000 000   horizonte: 0
objetivo B: vivienda en 6 años         30 000 000   horizonte: 6 años
objetivo C: retiro                     47 000 000   horizonte: 22 años
                                       + aportes mensuales
```

Paso 2 — asigna cada objetivo según su horizonte.

```
A (0 años):   100 % liquidez
B (6 años):   40 % renta variable / 60 % renta fija  → caída máxima estimada −11 %
C (22 años):  65 % renta variable / 35 % renta fija  → caída máxima estimada −29 %
```

Paso 3 — verifica el límite de pérdida a nivel de cartera total.

```
peso de cada objetivo:
  A: 8/85 = 9,4 %
  B: 30/85 = 35,3 %
  C: 47/85 = 55,3 %

caída máxima ponderada = 0,094×0 + 0,353×0,11 + 0,553×0,29 = 0,0388 + 0,1604 = 19,9 %
límite de política: 22 %  ✔ cumple
```

Paso 4 — asignación consolidada.

Clase	Objetivo A	Objetivo B	Objetivo C	Total	%
Liquidez	8 000 000	0	0	8 000 000	9,4 %
Renta fija local	0	12 000 000	10 500 000	22 500 000	26,5 %
Renta fija global	0	6 000 000	5 950 000	11 950 000	14,1 %
RV global	0	9 000 000	21 150 000	30 150 000	35,5 %
RV local	0	3 000 000	6 110 000	9 110 000	10,7 %
RV emergente	0	0	3 290 000	3 290 000	3,9 %
Total	**8 000 000**	**30 000 000**	**47 000 000**	**85 000 000**	**100 %**

Paso 5 — verifica las restricciones.

```
moneda extranjera: RF global 14,1 % + RV global 35,5 % + RV emergente 3,9 % = 53,5 %
límite: 40 %  ✗ INCUMPLE
```

Ajuste necesario:

```
opción 1: cubrir cambiariamente parte de la renta fija global
          → 11,95 M cubiertos → exposición cae a 39,4 %  ✔
          costo de la cobertura: ~0,4 % anual sobre el monto cubierto = 47 800/año

opción 2: reducir RV global y aumentar RV local
          → aumenta la concentración geográfica y el riesgo
```

La opción 1 es preferible: mantiene la diversificación y el costo es acotado.

Paso 6 — implementación y verificación final.

```
IMPLEMENTACIÓN
  liquidez              fondo money market local          9,4 %   0,25 %
  RF local              fondo deuda local                26,5 %   0,38 %
  RF global cubierta    ETF bonos globales + cobertura   14,1 %   0,55 %
  RV global             ETF índice global                35,5 %   0,12 %
  RV local              fondo indexado local             10,7 %   0,45 %
  RV emergente          ETF emergentes                    3,9 %   0,18 %
                        COSTO PONDERADO                           0,30 %

VERIFICACIONES FINALES
  □ caída máxima estimada 19,9 % ≤ límite 22 %                    ✔
  □ moneda extranjera 39,4 % ≤ límite 40 %                        ✔
  □ liquidez 9,4 % ≥ mínimo requerido 8 000 000                   ✔
  □ ningún instrumento supera el 40 %                              ✔
  □ todos los instrumentos son comprendidos por el inversionista   ✔
  □ costo total 0,30 % anual                                       ✔
  □ objetivo B tiene horizonte y riesgo alineados                  ✔

RETORNO ESPERADO: 7,1 % nominal · 3,6 % real
PROBABILIDAD DE ALCANZAR EL OBJETIVO B EN 6 AÑOS: 78 %
```

Paso 7 — la verificación que suele omitirse.

```
probabilidad de alcanzar el objetivo B: 78 %
¿es suficiente?

si NO: opciones
  · aumentar el aporte destinado a B
  · postergar la meta a 8 años (probabilidad sube a 89 %)
  · reducir el monto objetivo
  · aceptar el 78 % con un plan de contingencia

la decisión es del inversionista, y debe tomarla con el número a la vista
```

Interpreta: la construcción por objetivos —en lugar de una sola cartera— permitió alinear horizonte y riesgo en cada uno, y **la restricción de moneda obligó a un ajuste que una optimización mecánica habría pasado por alto**. La verificación final con checklist es lo que hace la construcción auditable.

🏦 Del cliente al banco

El cliente arma su cartera y el banco propone según su oferta disponible. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Asignación estratégica	Política de inversión institucional	11, clase 12
Límites por clase y emisor	Marco de apetito de riesgo	11, clase 12
Costo de implementación	Comparación de vehículos	8, clase 13
Construcción por objetivos	Asesoría patrimonial	15, clase 6
Verificación con checklist	Control de cumplimiento de política	12, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir tres carteras para tres perfiles distintos y justificar cada asignación. La justificación por escrito es lo que se evalúa.

En `labs/lab-05.md`, sección de portafolios:

1. Construye la frontera eficiente de tres clases de activo con datos reales.
2. Identifica la cartera de máximo Sharpe y la de mínima varianza.
3. Diseña una cartera por objetivos con horizontes distintos.
4. Verifica todas las restricciones con un checklist y documenta los ajustes.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen carteras que no corresponden al perfil. La causa es haber empezado por los instrumentos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se dedica el esfuerzo a elegir instrumentos	Impacto relativo mal entendido	La asignación estratégica y el costo pesan más.
La optimización concentra en un activo	Sensibilidad a las estimaciones	Impón restricciones de rango por clase.
Una sola cartera para todos los objetivos	Horizontes distintos	Construye por objetivo.
Se incumple una restricción sin notarlo	Sin checklist de verificación	Verifica todas las restricciones al final.
Se ignora el costo de implementación	Reduce el retorno esperado	Calcula el costo ponderado.
No se estima la probabilidad de alcanzar la meta	Objetivo sin verificación	Calcúlala y decide con el número a la vista.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál de las tres decisiones explica la mayor parte de la variación del retorno?
2. ¿Por qué la cartera de máximo Sharpe no es la de máximo retorno?
3. ¿Cómo se ajusta el nivel de riesgo sin cambiar la composición de la cartera óptima?
4. ¿Por qué las carteras reales se construyen con restricciones de rango?
5. ¿Qué ventaja tiene construir por objetivos en lugar de una sola cartera?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-10/`:

- la frontera eficiente construida con datos reales y su gráfico;
- la cartera de máximo Sharpe y la de mínima varianza identificadas;
- tu cartera diseñada por objetivos con su implementación e instrumentos;
- el checklist de verificación completo con los ajustes documentados.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Markowitz, H. (1952). "Portfolio Selection". *Journal of Finance*. Frontera eficiente.
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 6 a 8 y 28: construcción de carteras y política de inversión.
- Brinson, G., Hood, R. y Beebower, G. (1986). "Determinants of Portfolio Performance". *Financial Analysts Journal*. Peso relativo de la asignación de activos.
- Michaud, R. (1989). "The Markowitz Optimization Enigma: Is Optimized Optimal?". *Financial Analysts Journal*. Sensibilidad de la optimización a las estimaciones.
- DeMiguel, V., Garlappi, L. y Uppal, R. (2009). "Optimal Versus Naive Diversification". *Review of Financial Studies*. Robustez de la cartera de pesos iguales.
- Verificación local: usa series de índices locales e internacionales publicadas por la bolsa de tu país y por proveedores de índices, con su fecha.

Clase 11 · Análisis fundamental

🎯 Propósito

Aplicar el análisis de estados financieros de la Parte 5 a la valoración de una empresa cotizada, y llegar a una conclusión defendible sobre si su precio es razonable. Esta clase entrega el proceso completo, desde el negocio hasta el rango de valor, con las verificaciones que hacen el resultado auditable.

La cartera de la clase anterior necesita instrumentos concretos. Esta explica cómo se analiza una empresa para decidir si su precio tiene sentido, y aplica directamente la Parte 5: sin saber leer estados financieros, el análisis fundamental es imposible.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Estructurar** el análisis en las cinco capas del proceso.
2. **Evaluar** la calidad y sostenibilidad del negocio.
3. **Valorar** por flujos descontados y por múltiplos, y conciliar ambos.
4. **Construir** un rango de valor con supuestos declarados.
5. **Reconocer** los límites del análisis fundamental y del propio analista.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el método y lo que busca; los tres siguientes, el resultado y su honestidad. El **rango de valor** es la forma correcta de presentar una valoración: una cifra única comunica una precisión que ningún modelo tiene.

Concepto	Comprensión verificable
`análisis fundamental`	Estimación del valor de una empresa a partir de su capacidad de generar caja.
`ventaja competitiva`	Característica que permite sostener retornos sobre el costo del capital.
`retorno sobre el capital invertido (ROIC)`	`resultado operativo neto / capital invertido`. Mide la calidad del negocio.
`creación de valor`	Ocurre cuando `ROIC > WACC`. Si no, el crecimiento destruye valor.
`margen de seguridad`	Diferencia entre el valor estimado y el precio pagado.
`rango de valor`	Resultado correcto de una valoración: nunca un punto único.

🧠 Modelo mental

Una empresa crea valor **solo si su retorno supera su costo de capital**:

```
ROIC > WACC  →  crecer CREA valor
ROIC = WACC  →  crecer es indiferente
ROIC < WACC  →  crecer DESTRUYE valor
```

Esa relación explica por qué dos empresas que crecen al mismo ritmo pueden valer cosas muy distintas, y por qué "crecimiento" no es sinónimo de "buena inversión".

📖 Desarrollo

1. Las cinco capas del proceso

El análisis va de lo general a lo particular en cinco capas, y saltarse una produce conclusiones frágiles. La tabla las recoge.

```
1. NEGOCIO       ¿qué hace, cómo gana dinero, quién es su cliente?
2. INDUSTRIA     ¿cómo es la competencia, las barreras, la regulación?
3. FINANZAS      ¿genera caja, con qué rentabilidad, con qué riesgo?
4. VALORACIÓN    ¿cuánto vale bajo supuestos explícitos?
5. PRECIO        ¿qué supone el precio actual y es razonable?
```

Saltarse la capa 1 y 2 es el error más frecuente: **se valora una empresa cuyo negocio no se comprende**, y entonces los supuestos de crecimiento y margen son arbitrarios.

2. Evaluar el negocio

Preguntas que estructuran la capa 1 y 2:

```
· ¿cómo gana dinero exactamente? (unidad económica: por cliente, por transacción, por unidad)
· ¿qué proporción de sus ingresos es recurrente?
· ¿quién es su cliente y qué poder de negociación tiene?
· ¿quiénes son sus proveedores y qué poder tienen?
· ¿qué impide que un competidor haga lo mismo?
· ¿qué cambio tecnológico o regulatorio podría destruir el negocio?
```

Fuentes de ventaja competitiva sostenible:

Fuente	Mecanismo	Verificación
Costos bajos estructurales	Escala, ubicación, tecnología propia	Margen superior sostenido
Efecto de red	El valor crece con los usuarios	Crecimiento acelerado, baja fuga
Costo de cambio	Al cliente le cuesta irse	Alta retención, ingresos recurrentes
Activo intangible	Marca, patente, licencia	Precio superior sostenido
Escala eficiente	El mercado solo sostiene pocos actores	Estabilidad de participaciones

Verificación cuantitativa de la ventaja:

```
si existe ventaja competitiva sostenible → ROIC > WACC de forma persistente
si el ROIC converge al WACC en pocos años → la ventaja no era sostenible
```

3. Análisis financiero orientado a la valoración

El análisis de estados financieros para valorar mira cosas distintas del análisis para dar crédito. La tabla las separa.

```
ROIC = NOPAT / capital invertido
     = (resultado operativo × (1 − tasa impuesto)) / (patrimonio + deuda financiera neta)
```

Con las cifras de una empresa concreta, el indicador se compara con el costo de capital y el signo de la diferencia responde la pregunta de fondo.

```
resultado operativo 4 200 · tasa impuesto 25 % · patrimonio 18 400 · deuda neta 6 200
NOPAT = 4 200 × 0,75 = 3 150
capital invertido = 24 600
ROIC = 3 150/24 600 = 12,80 %
WACC = 9,40 %
diferencial = +3,40 puntos → CREA valor
```

Descomposición del ROIC:

```
ROIC = margen operativo neto × rotación del capital
     = (NOPAT/ventas) × (ventas/capital invertido)
     = 0,0875 × 1,463 = 12,80 %
```

Esta descomposición indica **de dónde viene la rentabilidad**: márgenes altos (poder de precio) o rotación alta (eficiencia de capital). Son estrategias distintas con vulnerabilidades distintas.

Verificaciones de calidad (Parte 5):

```
□ ¿el resultado se convierte en flujo operativo? (calidad del resultado ≥ 0,8)
□ ¿las cuentas por cobrar y existencias crecen en línea con las ventas?
□ ¿hay partidas no recurrentes que inflan el resultado?
□ ¿las estimaciones (depreciación, provisiones) son consistentes en el tiempo?
□ ¿la deuda incluye obligaciones fuera de balance?
```

4. Valorar

Por flujos descontados:

```
valor de la firma = Σ FCF_t/(1+WACC)^t + VT/(1+WACC)^n
valor del patrimonio = valor de la firma − deuda financiera neta
```

Por múltiplos:

```
valor = múltiplo de comparables × métrica de la empresa
```

Los dos métodos deben **conciliarse**: si difieren mucho, hay que explicar por qué.

```
flujos descontados:  valor patrimonio 32 400
múltiplos (EV/EBITDA de comparables 8,2x): valor patrimonio 27 900
diferencia: 16 %

explicaciones posibles:
  · el modelo de flujos supone un crecimiento que los comparables no tienen
  · los comparables están momentáneamente subvalorados
  · el WACC usado es demasiado bajo
  · la empresa tiene una característica que justifica un múltiplo mayor
```

La conciliación no es opcional: si no se puede explicar la diferencia, alguno de los dos métodos tiene un error.

5. Límites del análisis y del analista

El análisis fundamental tiene límites conocidos, y el analista también. La tabla los recoge, y la segunda columna es la más incómoda.

```
LÍMITES DEL MÉTODO
· el valor depende de supuestos sobre un futuro incierto
· pequeños cambios en WACC o g mueven el resultado significativamente (Parte 7, clase 6)
· la información pública es incompleta y llega con rezago
· el mercado puede estar equivocado durante mucho tiempo

LÍMITES DEL ANALISTA
· sesgo de confirmación: buscar datos que apoyen la conclusión inicial
· sesgo de anclaje: quedar fijado en el precio actual o en el valor de un análisis previo
· exceso de confianza: rangos demasiado estrechos
· sesgo de disponibilidad: sobreponderar la información reciente
```

Contramedidas concretas:

```
· escribir la tesis contraria antes de concluir: ¿por qué podría estar equivocado?
· declarar el rango ANTES de mirar el precio de mercado
· documentar qué evidencia cambiaría la conclusión
· revisar valoraciones pasadas y medir el error sistemático propio
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre las cinco capas sobre una empresa y llega a un rango de valor. Conviene fijarse en el margen de seguridad: es lo que separa una valoración de una decisión.

Situación. Analiza una empresa de servicios que cotiza a 3 850 por acción.

```
DATOS (últimos 12 meses, millones)
  ingresos                    68 400
  resultado operativo          9 850
  NOPAT                        7 388
  depreciación                 2 940
  inversión en activos fijos   3 200
  variación capital de trabajo   890
  deuda financiera neta       14 600
  patrimonio contable         31 200
  acciones en circulación      18,4 millones
  WACC estimado                 9,8 %

HISTORIA (5 años)
  crecimiento de ingresos      7,8 % anual
  margen operativo             13,2 % → 14,4 %
  ROIC                         11,1 % → 16,1 %
```

Paso 1 — capa 1 y 2: el negocio.

```
· ingresos 82 % recurrentes (contratos plurianuales)
· tasa de retención de clientes: 94 %
· 3 competidores relevantes; participación estable en 5 años
· costo de cambio alto: integración con sistemas del cliente
· regulación estable

VENTAJA COMPETITIVA: costo de cambio + contratos recurrentes
verificación: ROIC creciente de 11,1 % a 16,1 %, sostenidamente sobre el WACC ✔
```

Paso 2 — capa 3: calidad financiera.

```
ROIC = 7 388/(31 200 + 14 600) = 16,13 %
diferencial ROIC − WACC = 16,13 − 9,80 = +6,33 puntos → crea valor

descomposición:
  margen NOPAT = 7 388/68 400 = 10,80 %
  rotación de capital = 68 400/45 800 = 1,493
  ROIC = 10,80 % × 1,493 = 16,13 % ✔

calidad del resultado:
  flujo operativo = 7 388 + 2 940 − 890 = 9 438
  flujo operativo/NOPAT = 1,28  ✔ excelente

flujo de caja libre = 9 438 − 3 200 = 6 238
```

Paso 3 — capa 4: valoración por flujos descontados.

```
supuestos declarados:
  crecimiento años 1-5:  7,0 % (bajo el histórico de 7,8 %, por madurez)
  crecimiento años 6-10: 4,5 % (convergencia)
  g perpetuo:            2,8 % (≤ crecimiento nominal de largo plazo de la economía)
  WACC:                  9,8 %
  margen NOPAT estable en 10,8 %
  inversión = depreciación + 25 % del crecimiento de ingresos
```

```
FCF proyectado (millones)
  año 1   6 505    año 6   8 972
  año 2   6 782    año 7   9 335
  año 3   7 071    año 8   9 712
  año 4   7 373    año 9  10 105
  año 5   7 688    año 10 10 514

VP de los 10 años                      = 51 840
VT = 10 514 × 1,028/(0,098 − 0,028)     = 154 428
VP del VT = 154 428/(1,098)^10          =  60 400
VALOR DE LA FIRMA                       = 112 240
− deuda financiera neta                 = −14 600
VALOR DEL PATRIMONIO                    =  97 640
÷ 18,4 millones de acciones             =   5 306 por acción
```

Paso 4 — valoración por múltiplos.

```
comparables (3 empresas del sector):
  EV/EBITDA promedio  9,4x   rango 8,1x – 10,6x
  P/U promedio       17,2x   rango 15,4x – 19,8x

EBITDA de la empresa = 9 850 + 2 940 = 12 790
valor de la firma = 12 790 × 9,4 = 120 226
valor patrimonio = 120 226 − 14 600 = 105 626 → 5 741 por acción

utilidad neta estimada ≈ 6 100
valor por P/U = 6 100 × 17,2 = 104 920 → 5 702 por acción
```

Paso 5 — concilia y construye el rango.

```
flujos descontados:  5 306
EV/EBITDA:           5 741
P/U:                 5 702

diferencia: los múltiplos dan ~8 % más
explicación: los comparables tienen ROIC promedio de 13,4 %, inferior al 16,1 %
             de esta empresa → un múltiplo superior al promedio está justificado
             pero el modelo de flujos ya incorpora ese ROIC superior

rango de valor: 5 100 – 5 900 por acción
punto central: 5 500
```

Paso 6 — capa 5: el precio y la decisión.

```
precio de mercado: 3 850
rango de valor: 5 100 – 5 900

margen de seguridad respecto del extremo inferior del rango:
  (5 100 − 3 850)/5 100 = 24,5 %
```

Paso 7 — la verificación que impide el exceso de confianza.

```
¿qué tendría que ser cierto para que 3 850 fuera el valor correcto?

resolviendo hacia atrás:
  con g perpetuo de 1,2 % en lugar de 2,8 % → valor 4 020
  con WACC de 11,6 % en lugar de 9,8 %     → valor 3 940
  con margen NOPAT de 8,9 % en lugar de 10,8 % → valor 3 880

→ el precio de mercado supone que el margen cae 1,9 puntos, o que el riesgo
  es 1,8 puntos mayor, o que el crecimiento perpetuo es la mitad del supuesto

TESIS CONTRARIA (escrita antes de concluir):
  · un competidor con tecnología distinta podría reducir el costo de cambio
  · la concentración de clientes: los 5 mayores son el 34 % de los ingresos
  · el margen creció 1,2 puntos en 5 años: ¿es sostenible o hubo un factor transitorio?

CONCLUSIÓN
  La empresa parece subvalorada con un margen de seguridad del 24,5 %.
  Los tres supuestos que sostienen esa conclusión son el margen, el WACC y g.
  El riesgo principal identificado es la concentración de clientes (34 % en 5).

  RECOMENDACIÓN: posición de hasta el 4 % de la cartera, respetando el límite
  por emisor de la política. Revisar si el margen cae bajo 10 % o si se pierde
  alguno de los 5 clientes principales.
```

Interpreta: la conclusión es favorable **y viene con tres supuestos identificados, una tesis contraria escrita y dos gatillos de revisión**. Esa estructura es lo que distingue un análisis de una opinión, y es también lo que permite evaluar después si el analista se equivocó por mala suerte o por mal análisis.

🏦 Del cliente al banco

El inversionista valora una empresa y el banco valora su capacidad de pago. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué las conclusiones pueden diferir sobre la misma empresa.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
ROIC vs. WACC	Evaluación de la capacidad de repago de largo plazo	13, clase 4
Calidad del resultado	Verificación en el análisis de crédito	9, clase 9
Ventaja competitiva	Sostenibilidad del flujo del deudor	9, clase 9
Concentración de clientes	Riesgo del deudor comercial	13, clase 13
Rango de valor	Formato del informe de análisis	13, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide valorar una empresa por múltiplos y por flujos y comparar los rangos. Que no coincidan es lo normal, y explicar por qué difieren es el ejercicio.

En `labs/lab-06.md`:

1. Analiza el negocio y la industria de una empresa cotizada con las seis preguntas.
2. Calcula ROIC, su descomposición y el diferencial contra el WACC en cinco años.
3. Valora por flujos descontados y por múltiplos, y concilia ambos resultados.
4. Escribe la tesis contraria y determina qué supone el precio de mercado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen valoraciones que no se sostuvieron. Las causas son proyecciones optimistas y ausencia de margen de seguridad.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se valora sin comprender el negocio	Capas 1 y 2 omitidas	Empieza por cómo gana dinero.
Se supone que crecer siempre crea valor	ROIC vs. WACC ignorado	Si `ROIC < WACC`, crecer destruye valor.
Los dos métodos difieren y no se explica	Conciliación omitida	Explica la diferencia o revisa ambos.
Se entrega un valor puntual	Falsa precisión	Presenta un rango con supuestos.
Se busca evidencia que confirme la tesis	Sesgo de confirmación	Escribe la tesis contraria antes de concluir.
No se define qué cambiaría la conclusión	Sin gatillos de revisión	Declara los umbrales de revisión.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué crecer puede destruir valor?
2. Descompón un ROIC de 14 % en margen y rotación e interpreta ambas rutas.
3. ¿Qué haces si la valoración por flujos y por múltiplos difieren un 20 %?
4. ¿Cómo determinas qué supone el precio de mercado?
5. ¿Qué contramedidas reducen el sesgo de confirmación en un análisis?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-11/`:

- el análisis del negocio y la industria con las seis preguntas respondidas;
- el ROIC descompuesto de cinco años y su diferencial contra el WACC;
- las dos valoraciones conciliadas con el rango de valor y sus supuestos;
- la tesis contraria escrita, lo que supone el precio actual y los gatillos de revisión.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Proceso completo de valoración fundamental.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). McKinsey/Wiley. Capítulos 2 a 8: ROIC, crecimiento y creación de valor.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Análisis de calidad del resultado.
- Greenwald, B. et al. (2001). *Competition Demystified*. Portfolio. Identificación de ventajas competitivas sostenibles.
- Mauboussin, M. y Callahan, D. (2020). *Expectations Investing* (edición revisada). Columbia Business School. Qué supone el precio de mercado.
- Verificación local: usa memorias anuales y estados financieros publicados en el registro del supervisor de valores de tu país, con su fecha.

Clase 12 · Análisis técnico: introducción crítica

🎯 Propósito

Conocer el análisis técnico —qué afirma, qué herramientas usa y qué dice la evidencia sobre su capacidad predictiva— con el mismo rigor con que se examina cualquier otro método. Esta clase no promueve ni descarta el enfoque: entrega los elementos para evaluarlo y para reconocer cuándo se usa como sustituto del análisis.

Esta clase trata un tema donde la evidencia y la práctica no coinciden, y por eso se presenta de forma crítica. No se enseña a operar con él: se enseña qué afirma, qué dice la evidencia sobre esas afirmaciones y por qué la mayoría de los resultados publicados no sobreviven a un análisis riguroso.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** los supuestos del análisis técnico y su relación con la eficiencia de mercado.
2. **Interpretar** las herramientas más usadas y su construcción.
3. **Evaluar** la evidencia empírica sobre su capacidad predictiva.
4. **Distinguir** un patrón real de una interpretación retrospectiva.
5. **Diseñar** una prueba honesta de una estrategia técnica.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el método y su relación con la teoría de eficiencia; los cuatro siguientes, sus herramientas y los sesgos metodológicos que las invalidan. El **sobreajuste** es el problema central: con suficientes reglas probadas sobre los mismos datos, alguna siempre parece funcionar.

Concepto	Comprensión verificable
`análisis técnico`	Estudio del precio y el volumen históricos para anticipar movimientos futuros.
`eficiencia débil`	Hipótesis de que los precios ya incorporan toda la información de precios pasados.
`soporte y resistencia`	Niveles donde históricamente el precio se detuvo.
`media móvil`	Promedio de los últimos N precios. Suaviza la serie.
`momentum`	Tendencia de los activos que subieron a seguir subiendo en horizontes intermedios.
`sesgo de anticipación`	Usar información que no estaba disponible en el momento de la señal.
`sobreajuste`	Encontrar reglas que funcionan en los datos históricos y no fuera de ellos.

🧠 Modelo mental

El análisis técnico y la hipótesis de eficiencia son **afirmaciones contrapuestas**:

```
ANÁLISIS TÉCNICO     los precios pasados contienen información sobre los futuros
EFICIENCIA DÉBIL     los precios pasados NO contienen información explotable
```

La pregunta no es cuál es más elegante, sino **qué dice la evidencia**. Y la evidencia es matizada: la mayoría de los patrones no sobrevive a pruebas rigurosas, y algunos efectos —notablemente el momentum— han mostrado persistencia en múltiples mercados y periodos.

📖 Desarrollo

1. Los supuestos declarados

El análisis técnico se apoya en tres afirmaciones:

```
1. el precio descuenta toda la información
2. los precios se mueven en tendencias
3. la historia se repite, porque la psicología humana es estable
```

La primera es compatible con la eficiencia. La segunda y la tercera son las que se someten a prueba empírica.

2. Herramientas principales

Medias móviles:

```
MM(n) = promedio de los últimos n cierres

señal habitual: cruce de la MM corta sobre la MM larga → compra
                cruce inverso → venta
```

```
precios: 100, 102, 105, 103, 108, 110, 107, 112
MM(3) al día 8 = (110 + 107 + 112)/3 = 109,67
MM(5) al día 8 = (103 + 108 + 110 + 107 + 112)/5 = 108,00
MM(3) > MM(5) → señal de compra
```

Soporte y resistencia:

```
niveles donde el precio se detuvo repetidamente
interpretación: concentración de órdenes de compra (soporte) o de venta (resistencia)
```

Indicadores de momento:

```
RSI = 100 − 100/(1 + RS)     donde RS = ganancia media/pérdida media de n periodos
interpretación habitual: RSI > 70 sobrecompra · RSI < 30 sobreventa
```

Volumen:

```
un movimiento de precio con volumen alto se considera más significativo
que uno con volumen bajo
```

3. Qué dice la evidencia

La evidencia académica sobre el análisis técnico es abundante y bastante consistente. La tabla la resume con sus matices, incluido el caso del momentum.

Afirmación	Estado de la evidencia
Los patrones gráficos (hombro-cabeza-hombro, banderas) predicen	Débil; la mayoría no sobrevive a pruebas fuera de muestra
Las medias móviles generan retorno superior después de costos	Débil en mercados desarrollados líquidos; algo mejor en mercados menos líquidos
El momentum de 3 a 12 meses persiste	**Robusto**: documentado en múltiples mercados, activos y periodos
La reversión de muy corto plazo (días) existe	Documentada, difícil de explotar después de costos
El RSI predice reversiones	Débil
El volumen aporta información predictiva	Mixta; algo de evidencia en combinación con precio

El **efecto momentum** merece detalle porque es la excepción robusta:

```
· comprar los activos con mejor rendimiento de los últimos 3-12 meses
  y vender los de peor rendimiento ha generado retorno positivo en múltiples
  mercados y periodos
· es uno de los "factores" reconocidos en la literatura académica
· NO es infalible: sufre caídas severas en los giros de mercado
· su explotación exige rotación alta, con costos de transacción relevantes
```

Importante: que el momentum exista **no valida el análisis técnico en general**. Es un efecto específico, medible y con explicaciones tanto conductuales como de riesgo.

4. Sesgo de anticipación y sobreajuste

Sesgo de anticipación (look-ahead bias):

```
✗ "la señal se activa cuando el precio cierra sobre la media móvil"
  y se compra al precio de ese mismo cierre
  → en la práctica solo puedes comprar al día siguiente

✗ usar un índice reconstituido con las empresas que existen HOY
  → excluye a las que quebraron: sesgo de supervivencia
```

Sobreajuste:

```
si pruebas 500 combinaciones de parámetros en la misma serie,
aproximadamente 25 parecerán significativas al 5 % POR AZAR

la regla: cuantas más reglas pruebes, más alto debe ser el umbral de significancia
```

Prueba de honestidad de una estrategia:

```
□ ¿se probó fuera de la muestra usada para diseñarla?
□ ¿funciona en otros mercados y periodos?
□ ¿incluye costos de transacción realistas?
□ ¿incluye el diferencial compra-venta?
□ ¿la señal se ejecuta al precio DISPONIBLE, no al que generó la señal?
□ ¿cuántas combinaciones de parámetros se probaron antes de encontrar esta?
□ ¿hay una explicación económica de por qué debería funcionar?
```

La última pregunta es decisiva: **una regla sin explicación económica que funciona en los datos históricos es, muy probablemente, sobreajuste**.

5. Uso razonable

Aun cuando su capacidad predictiva sea limitada, el análisis técnico tiene usos defendibles:

Uso	Justificación
Definir puntos de entrada dentro de una decisión ya tomada	No cambia la decisión, solo su ejecución
Fijar límites de pérdida (stop loss)	Disciplina de gestión de riesgo
Detectar iliquidez o comportamientos anómalos	El volumen aporta información operativa
Ejecutar órdenes grandes minimizando el impacto	Análisis de microestructura

Uso **no** defendible:

```
✗ sustituir el análisis del negocio por el gráfico
✗ operar con alta frecuencia sin considerar costos
✗ tomar decisiones de asignación estratégica por señales técnicas
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica una regla técnica a una serie y luego la somete a la comprobación fuera de muestra. La diferencia entre los dos resultados es la lección de la clase.

Situación. Alguien propone una estrategia: comprar cuando la media móvil de 50 días cruza sobre la de 200, vender en el cruce inverso. Muestra un retorno histórico de 14,2 % anual contra 9,8 % del índice. Evalúala.

Paso 1 — verifica el sesgo de anticipación.

```
¿a qué precio se ejecuta la señal?
  respuesta: "al cierre del día del cruce"

problema: el cruce solo se conoce DESPUÉS del cierre
ejecución realista: apertura del día siguiente
```

```
recalculando con ejecución en la apertura siguiente:
  retorno 12,9 % anual (−1,3 puntos)
```

Paso 2 — incorpora costos.

```
número de operaciones en el periodo: 34 en 20 años (1,7 por año)
costo por operación: comisión 0,25 % + diferencial 0,10 % = 0,35 %
costo anual = 1,7 × 2 × 0,35 % = 1,19 %

retorno neto: 12,9 − 1,19 = 11,71 % anual
```

Paso 3 — verifica el sesgo de supervivencia.

```
la prueba se hizo sobre el índice actual
¿incluye las empresas que salieron del índice? → SÍ, es un índice, no acciones individuales ✔
```

Paso 4 — prueba fuera de muestra.

```
la estrategia se diseñó con datos de 2000-2015
prueba en 2016-2024:
  estrategia: 8,4 % anual neto
  índice:     11,2 % anual
  → la estrategia rindió MENOS fuera de muestra
```

Paso 5 — cuenta las combinaciones probadas.

```
pregunta al proponente: "¿probaste otras combinaciones de medias?"
respuesta: "sí, probamos 20/100, 30/150, 50/200, 100/300 y varias más"

→ se probaron al menos 8 combinaciones
→ que una funcione en el periodo de diseño no es evidencia fuerte
```

Paso 6 — evalúa la dimensión que la comparación de retorno omite.

```
                          estrategia    índice
retorno neto (2000-2024)      11,0 %      10,4 %
desviación estándar           12,8 %      16,1 %
caída máxima                 −28,4 %     −51,2 %
Sharpe (r_f 3 %)               0,625       0,460
tiempo fuera del mercado       31 %          0 %
```

Hallazgo relevante: la estrategia rindió apenas 0,6 puntos más y **redujo la caída máxima de 51 % a 28 %**. Su valor no está en el retorno superior sino en la reducción de la caída.

Paso 7 — conclusión honesta.

```
LO QUE LA EVIDENCIA SOSTIENE
  · la estrategia NO superó al índice fuera de muestra en retorno
  · SÍ redujo consistentemente la caída máxima
  · su Sharpe fue superior en el periodo completo

LO QUE NO SOSTIENE
  · que prediga movimientos
  · que el retorno superior del periodo de diseño se repita

USO DEFENDIBLE
  como mecanismo de reducción de caída máxima para un inversionista cuya
  tolerancia sea la restricción vinculante, aceptando:
    · 1,19 % anual de costo de transacción
    · quedar fuera del mercado el 31 % del tiempo
    · señales falsas frecuentes en mercados laterales

USO NO DEFENDIBLE
  presentarla como una estrategia que "gana al mercado"
```

Interpreta: el retorno reportado de 14,2 % se redujo a 11,0 % al corregir tres sesgos, y **fue inferior al índice fuera de la muestra de diseño**. Lo que sobrevivió al escrutinio fue algo distinto y más modesto: una reducción real de la caída máxima. Esa es la conclusión defendible, y solo aparece después de las siete verificaciones.

🏦 Del cliente al banco

El cliente opera con señales y el banco cobra comisión por cada operación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Ejecución de órdenes grandes	Mesa de negociación y microestructura	8, clase 2
Límites de pérdida	Control de riesgo de mesas	11, clase 12
Sobreajuste	Validación de modelos cuantitativos	12, clase 13
Momentum como factor	Estrategias sistemáticas de gestión	8, clase 10
Costos de transacción	Efecto en el retorno de estrategias activas	8, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide probar una regla técnica dentro y fuera de muestra. El deterioro del resultado fuera de muestra es sistemático y es lo que el ejercicio demuestra.

En `labs/lab-06.md`, sección de análisis técnico:

1. Calcula medias móviles y RSI de una serie real y grafica las señales.
2. Diseña una estrategia simple y pruébala con y sin costos de transacción.
3. Divide la serie en periodo de diseño y de prueba, y compara resultados.
4. Aplica las siete verificaciones de honestidad a una estrategia publicada.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen estrategias que funcionaban en el pasado y no en el futuro. Las causas son el sobreajuste y el sesgo de anticipación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La estrategia funciona en el pasado y no después	Sobreajuste	Prueba fuera de muestra.
Se ejecuta al precio que generó la señal	Sesgo de anticipación	Ejecuta al precio disponible después.
Se omiten los costos de transacción	Retorno inflado	Incluye comisión y diferencial.
Se prueban muchas combinaciones	Significancia sobreestimada	Ajusta el umbral por el número de pruebas.
Se sustituye el análisis del negocio por el gráfico	Uso no defendible	El gráfico informa la ejecución, no la decisión.
Se compara solo el retorno	Riesgo omitido	Compara también caída máxima y Sharpe.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué afirma el análisis técnico y qué afirma la eficiencia débil?
2. ¿Cuál es el único efecto técnico con evidencia robusta y qué límites tiene?
3. ¿Qué es el sesgo de anticipación y cómo se corrige?
4. ¿Por qué probar muchas combinaciones invalida la significancia estadística?
5. Nombra tres usos defendibles y tres no defendibles del análisis técnico.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-12/`:

- las medias móviles y el RSI de una serie real con sus señales graficadas;
- una estrategia probada con y sin costos, con la diferencia cuantificada;
- la comparación entre periodo de diseño y periodo de prueba;
- las siete verificaciones aplicadas a una estrategia publicada, con tu conclusión.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Fama, E. (1970). "Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work". *Journal of Finance*. Formulación de las formas de eficiencia.
- Jegadeesh, N. y Titman, S. (1993). "Returns to Buying Winners and Selling Losers". *Journal of Finance*. Evidencia original del efecto momentum.
- Lo, A., Mamaysky, H. y Wang, J. (2000). "Foundations of Technical Analysis". *Journal of Finance*. Evaluación estadística de patrones técnicos.
- Bailey, D. et al. (2014). "Pseudo-Mathematics and Financial Charlatanism". *Notices of the AMS*. Sobreajuste en pruebas de estrategias.
- Malkiel, B. (2023). *A Random Walk Down Wall Street* (13.ª ed.). Norton. Revisión crítica del análisis técnico.
- Verificación local: usa series de precios y volúmenes publicadas por la bolsa de tu país, verificando si están ajustadas por dividendos y por operaciones societarias.

Clase 13 · Costos, impuestos y sesgos

🎯 Propósito

Cuantificar las tres fuerzas que separan el rendimiento de un instrumento del rendimiento que el inversionista efectivamente obtiene. Los costos y los impuestos son ciertos y calculables; los sesgos de conducta son el mayor de los tres y el menos medido. Esta clase los mide y entrega contramedidas concretas.

Las clases anteriores buscan rentabilidad. Esta se ocupa de lo que se la lleva, y su hallazgo es que las tres causas principales no son de mercado: son costos, impuestos y comportamiento propio. Los tres se pueden reducir con decisiones concretas y ninguno depende de acertar con el instrumento.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Inventariar** y cuantificar todos los costos explícitos e implícitos.
2. **Calcular** el efecto tributario de una decisión de inversión.
3. **Medir** la brecha entre el rendimiento del fondo y el del inversionista.
4. **Identificar** los sesgos que más destruyen rentabilidad.
5. **Diseñar** contramedidas mecánicas para cada sesgo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son las clases de costo; los cuatro siguientes, el efecto del comportamiento y su corrección. La **brecha del inversionista** es la cifra que resume el problema: la diferencia entre lo que rindió un fondo y lo que ganaron sus partícipes, causada por entrar y salir en los peores momentos.

Concepto	Comprensión verificable
`costo explícito`	Comisión de administración, corretaje, custodia. Aparece en documentos.
`costo implícito`	Diferencial compra-venta, impacto de mercado, retorno de rolado. No aparece.
`brecha del inversionista`	Diferencia entre el rendimiento del fondo y el que obtuvo el partícipe promedio.
`diferimiento tributario`	Postergar el impuesto permite que el monto no pagado siga rindiendo.
`sesgo`	Desviación sistemática del juicio que produce decisiones peores.
`contramedida mecánica`	Regla automática que no depende de la voluntad en el momento.

🧠 Modelo mental

Tu rendimiento efectivo es el del mercado **menos tres deducciones**:

```
rendimiento del mercado         8,0 %
− costos                       −0,9 %
− impuestos                    −0,8 %
− brecha de conducta           −1,6 %   ← la mayor, y la menos medida
= rendimiento del inversionista 4,7 %
```

Las tres se pueden reducir. La primera con selección de instrumentos, la segunda con estructura y horizonte, y la tercera con **reglas mecánicas**, no con fuerza de voluntad.

📖 Desarrollo

1. Inventario completo de costos

Los costos visibles son una parte pequeña del total. La tabla recoge el inventario completo.

Costo	Tipo	Magnitud típica anual	Dónde aparece
Comisión de administración	Explícito	0,05 %–3,5 %	Ficha del fondo
Comisión de corretaje	Explícito	0,10 %–0,50 % por operación	Confirmación
Custodia	Explícito	0 %–0,20 %	Contrato
Diferencial compra-venta	Implícito	0,02 %–1,0 % por operación	No aparece
Impacto de mercado	Implícito	Variable, alto en órdenes grandes	No aparece
Error de seguimiento	Implícito	0,02 %–0,40 %	Comparación con índice
Rotación de cartera del fondo	Implícito	0,10 %–1,0 %	Se estima de la rotación
Conversión de moneda	Explícito	0,20 %–1,0 % por operación	Confirmación
Retrocesión no informada	Implícito	0,20 %–1,0 %	Debe consultarse

Sumados sobre una cartera que se presenta como barata, los costos del inventario dan una cifra muy distinta de la comisión publicada.

```
ejemplo de cartera con costos "bajos":
  comisión de fondos         0,42 %
  corretaje (2 operaciones)  0,18 %
  diferencial                0,08 %
  rotación de los fondos     0,25 %
  conversión de moneda       0,12 %
  COSTO TOTAL REAL           1,05 %  ← más del doble de la comisión publicada
```

2. Efecto tributario

El régimen varía por país; el **mecanismo** es universal:

```
diferir el impuesto permite que el monto no pagado siga rindiendo
```

La magnitud del efecto se aprecia comparando dos estrategias idénticas en todo salvo en cuándo se paga el impuesto.

```
inversión de 20 000 000, rendimiento 8 % anual, impuesto 20 % sobre la ganancia

ESTRATEGIA A: realizar la ganancia cada año y reinvertir lo que queda
  rendimiento neto anual = 8 % × 0,80 = 6,4 %
  a 20 años: 20 000 000 × 1,064^20 = 68 900 000

ESTRATEGIA B: mantener y realizar al final
  a 20 años bruto: 20 000 000 × 1,08^20 = 93 219 000
  ganancia = 73 219 000 · impuesto = 14 644 000
  neto = 78 575 000

DIFERENCIA: 9 675 000 (14,0 % más) por diferir
```

El diferimiento vale más cuanto mayor el horizonte y la tasa. Es la razón por la que la rotación excesiva de una cartera es doblemente cara: costos de transacción y adelantamiento del impuesto.

Otras consideraciones tributarias con efecto material:

```
· realización de pérdidas para compensar ganancias (donde el régimen lo permite)
· tratamiento distinto de dividendos y de ganancias de capital
· regímenes de ahorro previsional con beneficio tributario (Parte 3, clase 11)
· tributación de instrumentos extranjeros y obligaciones de declaración
```

3. La brecha del inversionista

La brecha se mide y es persistente entre mercados y periodos. El procedimiento siguiente la calcula.

```
brecha = rendimiento del fondo − rendimiento del inversionista promedio en ese fondo
```

La brecha existe porque los aportes y rescates no son uniformes: **entra más dinero después de las subidas y sale después de las caídas**.

```
ejemplo simplificado:
  año 1: fondo rinde +30 % · el inversionista tiene 10 000 000 invertidos
  fin de año 1: aporta 20 000 000 más (entusiasmo)
  año 2: fondo rinde −20 % · pierde sobre 33 000 000
  fin de año 2: rescata 15 000 000 (miedo)
  año 3: fondo rinde +25 % · gana solo sobre 11 400 000

  rendimiento del fondo en 3 años: 30 % × 0,80 × 1,25 → +30,0 %
  rendimiento del inversionista: significativamente menor
```

Estudios de la industria estiman esta brecha en rangos que van desde menos de un punto hasta varios puntos porcentuales anuales según el periodo, el tipo de fondo y la metodología. **La conclusión cualitativa es robusta aunque la magnitud se discuta:** la conducta reduce el rendimiento efectivo.

4. Los sesgos que más cuestan

Los sesgos que más dinero cuestan están identificados y cuantificados. La tabla los recoge con su contramedida mecánica.

Sesgo	Descripción	Costo estimado
Sobrerreacción	Comprar tras subidas, vender tras caídas	El mayor componente de la brecha
Exceso de confianza	Operar demasiado	Costos de transacción y peores decisiones
Aversión a la pérdida	Mantener perdedores, vender ganadores	Efecto tributario adverso y peor selección
Sesgo doméstico	Concentrar en el mercado local	Menor diversificación
Anclaje	Fijarse en el precio de compra	Decisiones basadas en un dato irrelevante
Contabilidad mental	Tratar el dinero distinto según su origen	Asignación subóptima
Descuento hiperbólico	Preferir lo inmediato de forma inconsistente	Menor ahorro
Sesgo de confirmación	Buscar información que apoye la posición	Persistencia en el error

La aversión a la pérdida merece detalle por su efecto tributario:

```
el inversionista tiende a vender los que subieron (realiza la ganancia y paga impuesto)
y mantener los que bajaron (no realiza la pérdida ni la compensación)

el comportamiento óptimo desde lo tributario es exactamente el contrario:
  realizar pérdidas para compensar, y diferir ganancias
```

5. Contramedidas mecánicas

La regla: una contramedida que depende de decidir bien en el momento **no es una contramedida**.

Sesgo	Contramedida mecánica
Sobrerreacción	Aporte automático de monto fijo, en fecha fija
Exceso de confianza	Límite escrito de operaciones al año
Aversión a la pérdida	Regla de rebalanceo por bandas, que fuerza vender lo que subió
Sesgo doméstico	Asignación objetivo por región, con límite máximo local
Anclaje	Prohibición escrita de usar el precio de compra como criterio
Contabilidad mental	Una sola política para todo el patrimonio
Descuento hiperbólico	Transferencia automática el día del ingreso
Sesgo de confirmación	Escribir la tesis contraria antes de decidir

De todas las contramedidas, hay una que actúa sobre varios sesgos a la vez y no exige ninguna decisión en el momento difícil.

```
la contramedida más potente y más simple:
  APORTE AUTOMÁTICO DE MONTO FIJO EN FECHA FIJA

  elimina la decisión de cuándo entrar
  compra más unidades cuando el precio es bajo y menos cuando es alto
  no requiere ninguna voluntad en el momento
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el costo total de una cartera y estima la brecha del inversionista. Conviene sumar las tres fuentes: por separado ninguna parece grande.

Situación. Se analiza el historial real de un inversionista durante 10 años.

```
DATOS
  aportes totales                    48 000 000
  patrimonio final                   71 400 000
  rendimiento del índice de referencia   8,9 % anual
```

Paso 1 — calcula el rendimiento efectivo del inversionista.

```
la tasa que iguala los aportes con el patrimonio final (TIR de los flujos)
resultado: 5,1 % anual
brecha contra el índice: 3,8 puntos anuales
```

Paso 2 — descompón la brecha.

```
costos (calculados de sus estados de cuenta):
  comisiones de fondos       0,94 %
  corretaje                  0,31 %
  diferenciales estimados    0,14 %
  conversión de moneda       0,08 %
  SUBTOTAL COSTOS            1,47 %

impuestos:
  realizó ganancias 14 veces en 10 años
  efecto estimado del adelantamiento tributario  0,62 %
  SUBTOTAL IMPUESTOS         0,62 %

RESIDUO (conducta) = 3,80 − 1,47 − 0,62 = 1,71 %
```

Paso 3 — verifica el residuo con el historial de operaciones.

```
fechas de sus mayores aportes:
  3 de los 5 mayores aportes ocurrieron en los 2 meses siguientes
  a un alza del índice superior al 10 %

fechas de sus mayores rescates:
  4 de los 5 mayores rescates ocurrieron en los 3 meses siguientes
  a una caída superior al 12 %
```

El patrón confirma la sobrerreacción. El residuo de 1,71 puntos no era ruido: era conducta.

Paso 4 — cuantifica el costo acumulado.

```
con rendimiento de 8,9 %: patrimonio a 10 años = 82 700 000
con rendimiento de 5,1 %: patrimonio a 10 años = 71 400 000
DIFERENCIA: 11 300 000 (23,5 % de los aportes totales)

descomposición de los 11 300 000:
  costos       4 370 000
  impuestos    1 840 000
  conducta     5 090 000  ← el mayor componente
```

Paso 5 — diseña las contramedidas.

Fuente	Costo anual	Contramedida	Ahorro estimado
Comisiones de fondos	0,94 %	Migrar a fondos indexados o series institucionales	0,60 %
Corretaje y diferenciales	0,45 %	Reducir operaciones de 14 a 2 al año	0,32 %
Conversión de moneda	0,08 %	Consolidar operaciones cambiarias	0,04 %
Adelantamiento tributario	0,62 %	Mantener posiciones; realizar pérdidas para compensar	0,45 %
Conducta	1,71 %	Aporte automático + rebalanceo por bandas + política escrita	1,20 %
TOTAL	**3,80 %**		**2,61 %**

Paso 6 — proyecta el efecto de las contramedidas.

```
rendimiento efectivo esperado: 5,1 % + 2,61 % = 7,71 %

patrimonio a 20 años con aportes de 400 000 mensuales:
  a 5,10 %: 172 800 000
  a 7,71 %: 233 900 000
  DIFERENCIA: 61 100 000
```

Paso 7 — la contramedida que hace la mayor parte del trabajo.

```
de las cinco contramedidas, la de mayor efecto es la más simple:

  transferencia automática de 400 000 el día 3 de cada mes,
  distribuida según la asignación objetivo, sin excepciones

  · elimina la decisión de cuándo entrar (el mayor componente de la brecha)
  · no requiere voluntad
  · toma 15 minutos configurarla una vez
```

Interpreta: el inversionista perdió 11,3 millones en 10 años, **y el 45 % de esa pérdida provino de su conducta, no de costos ni de impuestos**. La contramedida más efectiva no fue elegir mejores instrumentos: fue **eliminar la decisión de cuándo aportar**, que es la que estaba tomando mal de forma sistemática.

🏦 Del cliente al banco

El cliente busca rentabilidad y el banco genera ingresos por operación y por saldo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Costos implícitos	Transparencia exigida en la asesoría	12, clase 4
Retrocesiones	Conflicto de interés a revelar	12, clase 3
Brecha del inversionista	Argumento de la asesoría de valor	15, clase 9
Contramedidas mecánicas	Diseño de productos de aporte programado	15, clase 8
Efecto tributario	Estructuración patrimonial	13, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el costo total de propiedad de una cartera a diez años y diseñar contramedidas mecánicas para dos sesgos. Las contramedidas tienen que ser automáticas, no propósitos.

En `labs/lab-06.md`, sección de costos y conducta:

1. Inventaría y cuantifica todos los costos de tu cartera, explícitos e implícitos.
2. Calcula el efecto del diferimiento tributario en dos estrategias a 20 años.
3. Calcula tu rendimiento efectivo y compáralo con el índice para medir tu brecha.
4. Diseña una contramedida mecánica para cada uno de los tres sesgos que más te afecten.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen carteras que rinden menos que sus instrumentos. La causa está en los costos y en el comportamiento, no en el mercado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compara solo la comisión publicada	Costos implícitos ignorados	Inventaría los nueve tipos de costo.
Se rota la cartera con frecuencia	Costos y adelantamiento tributario	Reduce operaciones; mide el costo total.
Se aporta después de las subidas	Sobrerreacción	Aporte automático de monto fijo.
Se venden los ganadores y se mantienen los perdedores	Aversión a la pérdida	Rebalanceo por bandas, mecánico.
Se confía en la disciplina personal	Las contramedidas no mecánicas fallan	Automatiza; no dependas de decidir bien en el momento.
No se mide el rendimiento propio	Brecha desconocida	Calcula la TIR de tus flujos.

❓ Preguntas de comprobación

1. Nombra cinco costos implícitos que no aparecen en la comisión publicada.
2. ¿Cuánto vale diferir el impuesto en un horizonte de 20 años?
3. ¿Qué es la brecha del inversionista y por qué existe?
4. ¿Por qué el comportamiento tributariamente óptimo es contrario a la aversión a la pérdida?
5. ¿Qué distingue una contramedida mecánica de una intención?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-13/`:

- el inventario cuantificado de todos los costos de tu cartera;
- el cálculo del efecto del diferimiento tributario en dos estrategias;
- tu rendimiento efectivo calculado y tu brecha contra el índice;
- las contramedidas mecánicas diseñadas para tus tres sesgos principales.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Barber, B. y Odean, T. (2000). "Trading Is Hazardous to Your Wealth". *Journal of Finance*. Efecto de la rotación sobre el rendimiento del inversionista.
- Kahneman, D. (2011). *Pensar rápido, pensar despacio*. Debate. Aversión a la pérdida y sesgos de decisión.
- Thaler, R. (2015). *Misbehaving: The Making of Behavioral Economics*. Norton. Contabilidad mental y su efecto en decisiones financieras.
- Dalbar. *Quantitative Analysis of Investor Behavior* (informe anual). Medición de la brecha del inversionista.
- Bogle, J. (2017). *The Little Book of Common Sense Investing*. Wiley. Efecto acumulado de costos e impuestos.
- Verificación local: revisa el régimen tributario aplicable a ganancias de capital, dividendos e intereses en tu país, y sus obligaciones de declaración.

Clase 14 · Seguimiento y rebalanceo

🎯 Propósito

Mantener una cartera alineada con su política a lo largo del tiempo, que es donde se juega el resultado de largo plazo. El rebalanceo es la única disciplina que **obliga a vender lo que subió y comprar lo que bajó**, en contra del instinto, y por eso funciona.

Una cartera construida se desvía sola: lo que sube pesa más y el riesgo aumenta sin que nadie lo decida. Esta clase trata la disciplina que la devuelve a su sitio, y la distinción que evita el peor error de la gestión: rebalancear no es lo mismo que cambiar de opinión.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** por qué una cartera se desalinea sola y qué implica.
2. **Comparar** las estrategias de rebalanceo y elegir según costo y disciplina.
3. **Calcular** el efecto del rebalanceo sobre riesgo y retorno.
4. **Diseñar** un tablero de seguimiento con indicadores y umbrales.
5. **Distinguir** una revisión de política de una reacción al mercado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son la mecánica del rebalanceo y su beneficio; los dos últimos, la deriva y la revisión de la política. La distinción entre **rebalanceo y revisión de política** es la que hay que fijar: el primero es mecánico y el segundo es una decisión, y disfrazar la segunda de primero es como se abandonan las estrategias.

Concepto	Comprensión verificable
`desviación`	Diferencia entre el peso actual y el objetivo de una clase.
`rebalanceo`	Operaciones que devuelven la cartera a su asignación objetivo.
`rebalanceo por calendario`	En fechas fijas, independientemente de la desviación.
`rebalanceo por bandas`	Cuando una clase sale de un rango definido.
`prima de rebalanceo`	Retorno adicional que puede generar el rebalanceo en mercados que revierten.
`deriva`	Alejamiento gradual de la asignación objetivo por rendimientos distintos.
`revisión de política`	Cambio del objetivo por cambio de circunstancias, no por movimiento de mercado.

🧠 Modelo mental

Una cartera **se desalinea sola**, porque sus componentes rinden distinto:

```
asignación inicial:  60 % RV / 40 % RF
un año después, RV +25 % y RF +3 %:
  RV: 60 × 1,25 = 75,0 → 75/(75+41,2) = 64,6 %
  RF: 40 × 1,03 = 41,2 → 35,4 %
```

Sin hacer nada, la cartera pasó de 60/40 a 64,6/35,4: **asumió más riesgo del decidido**. El rebalanceo la devuelve al perfil elegido, y su efecto secundario es forzar la conducta correcta: vender lo que subió.

📖 Desarrollo

1. Estrategias de rebalanceo

Hay varias formas de decidir cuándo rebalancear y ninguna domina a las demás. La tabla las compara.

Estrategia	Regla	Ventaja	Desventaja
Calendario	Rebalancear cada N meses	Simple, predecible	Puede operar sin necesidad
Bandas absolutas	Si una clase se desvía más de X puntos	Solo opera cuando importa	Puede pasar mucho tiempo sin revisar
Bandas relativas	Si se desvía más de X % de su peso objetivo	Se adapta al tamaño de la clase	Más compleja
Híbrida	Revisar por calendario, rebalancear por bandas	**Combina lo mejor**	Requiere ambas reglas
Por flujos	Dirigir los aportes a las clases bajo su objetivo	Sin costo de transacción	Insuficiente si los aportes son pequeños

La estrategia híbrida es la recomendación defendible:

```
revisar trimestralmente
rebalancear solo si alguna clase supera su banda
dirigir los aportes nuevos a las clases más rezagadas
```

2. Diseñar las bandas

Las bandas se diseñan según la volatilidad del activo y el costo de operar. El procedimiento siguiente las fija.

```
banda absoluta = ±5 puntos porcentuales para clases con peso > 20 %
banda relativa = ±25 % del peso objetivo para clases con peso < 20 %
```

Aplicadas a una cartera concreta, las dos reglas producen la tabla de rangos que después dispara cada rebalanceo.

```
Clase                objetivo   banda        rango
renta variable global   32 %    ±5 pp        27 % – 37 %
renta fija local        26 %    ±5 pp        21 % – 31 %
renta variable local    10 %    ±25 % rel.   7,5 % – 12,5 %
renta variable emerg.    6 %    ±25 % rel.   4,5 % – 7,5 %
inmobiliario             8 %    ±25 % rel.   6,0 % – 10,0 %
```

Bandas más estrechas producen más operaciones y más costo; más anchas, mayor deriva del perfil. La evidencia sugiere que **bandas entre 3 y 8 puntos capturan la mayor parte del beneficio** con costo razonable.

3. Efecto sobre riesgo y retorno

Comparación en un periodo de 20 años, cartera 60/40:

Estrategia	Retorno anual	Desviación estándar	Caída máxima	N.º de rebalanceos
Sin rebalanceo	7,84 %	12,9 %	−38,2 %	0
Anual	7,71 %	10,8 %	−31,4 %	20
Bandas ±5 pp	7,79 %	10,9 %	−31,8 %	11
Trimestral	7,68 %	10,7 %	−31,1 %	80

El hallazgo principal no es de retorno sino de riesgo:

```
sin rebalanceo: la cartera terminó en 78/22 (la renta variable creció más)
              → asumió un riesgo que nunca se decidió
              → caída máxima 7 puntos mayor
con rebalanceo: se mantuvo el perfil elegido durante todo el periodo
```

La "prima de rebalanceo" —retorno adicional— **existe solo cuando los activos revierten** y puede ser negativa en periodos de tendencia sostenida. **El argumento sólido a favor del rebalanceo es el control del riesgo, no el retorno.**

4. Tablero de seguimiento

El seguimiento se hace con pocos indicadores y en fechas fijas. La tabla recoge el tablero mínimo.

```
TABLERO — [fecha]

ASIGNACIÓN
  clase                objetivo   actual   desviación   banda    estado
  RV global              32 %     36,4 %     +4,4 pp    ±5 pp     OK
  RF local               26 %     21,8 %     −4,2 pp    ±5 pp     OK
  RV local               10 %     12,9 %     +2,9 pp    ±2,5 pp   ⚠ FUERA
  RV emergente            6 %      5,1 %     −0,9 pp    ±1,5 pp   OK
  inmobiliario            8 %      7,4 %     −0,6 pp    ±2,0 pp   OK
  liquidez               18 %     16,4 %     −1,6 pp    ±5 pp     OK

  ACCIÓN REQUERIDA: rebalancear RV local de 12,9 % a 10 %

RIESGO
  desviación estándar estimada        10,4 %   (política: máx. 12 %)     OK
  caída máxima simulada en estrés    −23,1 %   (política: máx. −25 %)    OK
  exposición a moneda extranjera      41,5 %   (política: máx. 45 %)     OK
  máximo por emisor individual         3,8 %   (política: máx. 5 %)      OK

COSTOS
  costo ponderado de la cartera        0,34 %  (objetivo: < 0,50 %)      OK
  operaciones en 12 meses                 3   (objetivo: < 6)           OK

PROGRESO DE OBJETIVOS
  objetivo B (vivienda, 6 años)   avance 34 %   requerido 33 %          OK
  objetivo C (retiro, 22 años)    avance  8 %   requerido  7 %          OK
```

5. Rebalanceo frente a revisión de política

Las dos cosas se parecen y son opuestas. La tabla las separa con el criterio que decide cuál corresponde.

```
REBALANCEO       devolver la cartera a la asignación objetivo
                 gatillo: desviación de bandas
                 frecuencia: cuando corresponda
                 NO cambia el objetivo

REVISIÓN DE POLÍTICA   cambiar la asignación objetivo
                 gatillo: cambio de circunstancias del inversionista
                 frecuencia: anual, o ante un evento
                 SÍ cambia el objetivo
```

Gatillos legítimos de revisión de política:

```
✓ cambio de horizonte (se acerca un objetivo)
✓ cambio material de patrimonio o de ingreso
✓ cambio de situación familiar
✓ un objetivo se cumplió o se descartó
✓ cambio en la tolerancia demostrado por conducta
✓ cambio estructural del régimen tributario o normativo
```

Gatillos **no** legítimos:

```
✗ el mercado cayó
✗ el mercado subió
✗ una noticia
✗ la recomendación de un tercero sin análisis
✗ el desempeño de un instrumento en los últimos meses
```

La distinción es la que impide que "revisar la política" se convierta en un eufemismo para vender en el pánico.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo rebalancea una cartera desviada por bandas y calcula el costo de hacerlo. Conviene comparar con la alternativa de no rebalancear: el riesgo de la cartera sin rebalancear crece de forma sostenida.

Situación. Una cartera de 92 000 000 después de un año de mercado volátil.

```
                    objetivo   valor actual   peso actual
RV global              32 %     38 640 000      42,0 %
RF local               26 %     19 320 000      21,0 %
RV local               10 %      9 200 000      10,0 %
RV emergente            6 %      4 140 000       4,5 %
inmobiliario            8 %      6 900 000       7,5 %
liquidez               18 %     13 800 000      15,0 %
TOTAL                 100 %     92 000 000     100,0 %

bandas: ±5 pp para clases > 20 % · ±25 % relativo para clases < 20 %
```

Paso 1 — verifica cada banda.

Clase	Objetivo	Actual	Desviación	Banda	Estado
RV global	32 %	42,0 %	+10,0 pp	±5 pp	**FUERA**
RF local	26 %	21,0 %	−5,0 pp	±5 pp	En el límite
RV local	10 %	10,0 %	0,0 pp	7,5–12,5 %	OK
RV emergente	6 %	4,5 %	−1,5 pp	4,5–7,5 %	En el límite
Inmobiliario	8 %	7,5 %	−0,5 pp	6,0–10,0 %	OK
Liquidez	18 %	15,0 %	−3,0 pp	±5 pp	OK

Paso 2 — calcula el riesgo actual contra la política.

```
desviación estándar de la cartera objetivo:  10,4 %
desviación estándar de la cartera actual:    12,6 %
límite de política:                          12,0 %  → EXCEDIDO

caída máxima estimada actual: −27,4 %
límite de política:           −25,0 %  → EXCEDIDO
```

La cartera excede dos límites de política sin que el inversionista haya tomado ninguna decisión. Eso es exactamente lo que el rebalanceo corrige.

Paso 3 — calcula las operaciones necesarias.

```
valores objetivo sobre 92 000 000:
  RV global      29 440 000   (actual 38 640 000)  → VENDER 9 200 000
  RF local       23 920 000   (actual 19 320 000)  → COMPRAR 4 600 000
  RV local        9 200 000   (actual  9 200 000)  → sin cambio
  RV emergente    5 520 000   (actual  4 140 000)  → COMPRAR 1 380 000
  inmobiliario    7 360 000   (actual  6 900 000)  → COMPRAR   460 000
  liquidez       16 560 000   (actual 13 800 000)  → COMPRAR 2 760 000
```

Paso 4 — evalúa el costo.

```
volumen a operar: 9 200 000 de venta + 9 200 000 de compra
costo estimado: 0,30 % sobre el volumen operado = 27 600 por lado ≈ 55 200
efecto tributario: la venta de RV global realiza una ganancia
  ganancia estimada 4 100 000 · impuesto 20 % = 820 000
COSTO TOTAL DEL REBALANCEO: 875 200 (0,95 % de la cartera)
```

Paso 5 — busca alternativas de menor costo.

```
opción A: rebalanceo completo con venta → costo 875 200
opción B: rebalanceo parcial, solo hasta el borde de la banda (37 %)
          vender 4 600 000 → costo estimado 450 000
          riesgo resultante: desviación estándar 11,6 % (dentro del límite) ✔
opción C: dirigir los próximos 12 meses de aportes a las clases rezagadas
          aporte mensual 500 000 × 12 = 6 000 000
          insuficiente para cerrar una brecha de 9 200 000, y sin costo tributario
opción D: combinación de B y C
          vender 4 600 000 ahora + dirigir aportes durante 12 meses
          costo inmediato 450 000, cierre progresivo de la brecha restante
```

Paso 6 — decisión.

```
RECOMENDACIÓN: opción D

fundamento:
  · lleva el riesgo dentro del límite de política de inmediato (11,6 % < 12 %)
  · costo de 450 000 en lugar de 875 200: ahorro de 425 200
  · el resto de la brecha se cierra con aportes, sin costo de transacción
    ni efecto tributario
  · verificación trimestral para confirmar la convergencia

REGISTRO EN LA BITÁCORA
  fecha, motivo (banda excedida + límite de riesgo excedido),
  operaciones realizadas, costo, y estado posterior de cada límite
```

Paso 7 — lo que NO se hace.

```
no se revisa la política de asignación

la RV global subió y ahora pesa más: eso NO es razón para aumentar
su objetivo del 32 % al 40 %

hacerlo sería justificar retrospectivamente el resultado del mercado,
que es el sesgo que el rebalanceo existe para contrarrestar
```

Interpreta: el rebalanceo obligó a **vender lo que más subió**, que es lo contrario del instinto, y lo hizo por una razón objetiva: dos límites de política estaban excedidos. La opción elegida redujo el costo a la mitad usando los aportes futuros. Y el paso 7 —**no cambiar la política**— es tan importante como los seis anteriores.

🏦 Del cliente al banco

El cliente rebalancea y el banco cobra por cada operación. La tabla enfrenta las dos lecturas, y explica por qué el rebalanceo demasiado frecuente destruye su propio beneficio.

Concepto	Aplicación bancaria	Parte
Bandas de tolerancia	Límites de exposición en el marco de apetito	11, clase 12
Tablero de seguimiento	Reporte de riesgo al comité	11, clase 12
Rebalanceo disciplinado	Gestión de carteras institucionales	15, clase 5
Revisión de política	Aprobación por el órgano de gobierno	15, clase 12
Bitácora de decisiones	Trazabilidad exigida en la asesoría	12, clase 14

🧪 Práctica

El laboratorio pide rebalancear la misma cartera por calendario y por bandas y comparar costo y resultado. La comparación decide cuál conviene a cada tamaño de cartera.

En `labs/lab-06.md`, sección de rebalanceo:

1. Simula una cartera 60/40 durante 20 años con y sin rebalanceo y compara riesgo y retorno.
2. Diseña bandas para tu asignación objetivo y justifícalas.
3. Construye tu tablero de seguimiento con todos sus indicadores y umbrales.
4. Calcula el costo total de un rebalanceo y evalúa tres alternativas de menor costo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen carteras que se desviaron o que se operaron de más. Las causas son bandas mal diseñadas o revisiones de política disfrazadas de rebalanceo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La cartera asume más riesgo del decidido	Deriva sin rebalanceo	Revisa las bandas trimestralmente.
Se rebalancea con demasiada frecuencia	Bandas muy estrechas	Amplía las bandas; mide el costo.
Se aumenta el objetivo de lo que subió	Justificación retrospectiva	El rebalanceo no cambia la política.
No se considera el efecto tributario	Costo subestimado	Inclúyelo en la evaluación de alternativas.
Se rebalancea vendiendo cuando hay aportes disponibles	Costo evitable	Dirige los aportes a las clases rezagadas.
Se "revisa la política" tras una caída	Reacción al mercado	Solo cambios de circunstancias justifican revisión.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué una cartera se desalinea sola y qué riesgo implica?
2. ¿Cuál es el argumento sólido a favor del rebalanceo: retorno o riesgo?
3. ¿Cómo se diseñan bandas para clases de distinto peso?
4. Nombra tres gatillos legítimos y tres no legítimos de revisión de política.
5. ¿Cómo se rebalancea con el menor costo posible?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-14/`:

- la simulación de 20 años con y sin rebalanceo, con riesgo y retorno comparados;
- tus bandas diseñadas y justificadas por clase;
- tu tablero de seguimiento completo con umbrales;
- el cálculo de costo de un rebalanceo con tres alternativas evaluadas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 28: gestión y monitoreo de carteras.
- Vanguard (2022). *Best practices for portfolio rebalancing*. Comparación empírica de estrategias de rebalanceo.
- Perold, A. y Sharpe, W. (1988). "Dynamic Strategies for Asset Allocation". *Financial Analysts Journal*. Efecto de las reglas de rebalanceo.
- Ilmanen, A. (2011). *Expected Returns*. Wiley. Prima de rebalanceo y sus condiciones.
- CFA Institute (2023). *Investment Policy Statement guidance*. Distinción entre rebalanceo y revisión de política.
- Verificación local: verifica el efecto tributario de realizar ganancias en tu país antes de diseñar la estrategia de rebalanceo.

Clase 15 · Proyecto: cartera simulada

🎯 Propósito

Construir, documentar y operar una cartera simulada durante un periodo definido, con la misma disciplina que exigiría una cartera real. El objetivo no es acertar el rendimiento: es **demostrar que se puede construir, sostener y explicar una decisión de inversión** bajo reglas escritas.

Esta clase cierra la parte y la Etapa 2. Construye una cartera completa con datos sintéticos y la sigue durante un periodo, con una exigencia que no ha aparecido antes: llevar bitácora de las decisiones para poder distinguir después la suerte del criterio.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Producir** un documento de política de inversión completo.
2. **Construir** una cartera coherente con esa política.
3. **Operar** la cartera con bitácora de decisiones durante el periodo.
4. **Evaluar** el resultado con medidas ajustadas por riesgo.
5. **Defender** las decisiones y reconocer los errores.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el entregable y su registro; los dos últimos, cómo se evalúa. El **error de proceso** es lo que de verdad se evalúa: una decisión mal tomada que salió bien sigue siendo un error, y solo la bitácora permite verlo.

Concepto	Comprensión verificable
`cartera simulada`	Cartera con datos reales de mercado y sin dinero real. Todas las reglas se aplican igual.
`bitácora de decisiones`	Registro de cada decisión con su fecha, motivo y expectativa declarada.
`evaluación honesta`	Medición contra el índice y contra la política, no contra el resultado deseado.
`atribución de resultado`	Descomposición del resultado en asignación, selección y momento.
`error de proceso`	Fallo en cumplir la propia política. Es más grave que un mal resultado.

🧠 Modelo mental

Un buen proceso puede dar un mal resultado y viceversa:

```
                      buen resultado    mal resultado
buen proceso           merecido          mala suerte
mal proceso            suerte            merecido
```

La evaluación de este proyecto es del **proceso**, no del resultado. Un estudiante que sigue su política y pierde obtiene mejor evaluación que uno que la incumple y gana.

📖 Desarrollo

1. Estructura del proyecto

El proyecto tiene cuatro fases y cada una produce un entregable. La tabla las recoge.

```
FASE 1 — Política (semana 1)
  documento de política de inversión completo, firmado y fechado

FASE 2 — Construcción (semana 2)
  cartera implementada con instrumentos reales y precios de mercado
  costos de transacción aplicados

FASE 3 — Operación (semanas 3 a 14)
  seguimiento quincenal con tablero
  bitácora de toda decisión
  rebalanceo según las reglas propias

FASE 4 — Evaluación (semanas 15 y 16)
  medición del resultado
  atribución
  identificación de errores de proceso
  informe final y defensa
```

2. Documento de política (Fase 1)

Debe contener, como mínimo:

```
1. objetivos, con monto, horizonte y prioridad
2. perfil: capacidad, tolerancia y necesidad (Parte 8, clase 1)
3. asignación estratégica por clase, con rangos
4. límites: por emisor, sector, país, moneda, liquidez
5. instrumentos permitidos y prohibidos
6. reglas de rebalanceo con bandas
7. reglas de decisión previas (qué hacer ante escenarios definidos)
8. índice de referencia contra el cual se evaluará
9. pérdida máxima aceptable
10. criterios de revisión de la política
```

3. Construcción (Fase 2)

La construcción sigue el orden de la clase 10 y se documenta a medida que se hace. Los pasos siguientes la recorren.

```
capital simulado: 50 000 000
fecha de construcción: [fecha real]
precios: de cierre del día, verificables

para cada instrumento:
  · nombre, identificador, clase de activo
  · precio de compra y fecha
  · número de unidades
  · monto invertido
  · costo de transacción aplicado
  · peso resultante
  · justificación de la selección (por qué este y no otro de la misma clase)
```

La última línea es la más exigente: **justificar la selección dentro de la clase**, con costo, error de seguimiento, liquidez y tamaño (Parte 8, clases 5 y 6).

4. Operación (Fase 3)

Tablero quincenal con la estructura de la clase 14.

Bitácora de decisiones:

```
FECHA        DECISIÓN                   MOTIVO (regla aplicada)         EXPECTATIVA
2026-04-15   sin operaciones            ninguna banda excedida          —
2026-04-30   sin operaciones            ninguna banda excedida          —
2026-05-14   rebalanceo RV global       banda +5pp excedida (R2)        vuelve a 32 %
             venta 3 200 000
2026-05-28   sin operaciones            —                                —
2026-06-11   NO se vendió pese a caída  regla R3: no vender por caída   recuperación
             del 12 % en RV emergente   de mercado                       en horizonte
```

La columna **"expectativa"** es la que hace evaluable la bitácora: al final se compara lo esperado con lo ocurrido, y eso permite calibrar el juicio propio.

Toda decisión, incluida la de no hacer nada, se registra con la regla que la fundamenta. Una decisión sin regla aplicable es un error de proceso.

5. Evaluación (Fase 4)

La evaluación separa el resultado del proceso, que es lo que la hace útil. La tabla recoge los criterios.

```
RESULTADO
  valor inicial            50 000 000
  valor final              [X]
  aportes                  [Y]
  rentabilidad (TIR)       [Z] %
  índice de referencia     [W] %
  diferencia               [Z−W] pp

RIESGO
  desviación estándar de los retornos quincenales, anualizada
  caída máxima observada
  comparación con la pérdida máxima declarada en la política

MEDIDAS AJUSTADAS
  Sharpe, Sortino, información
  comparación con el índice

ATRIBUCIÓN
  efecto asignación:  (peso propio − peso índice) × retorno del índice por clase
  efecto selección:   peso propio × (retorno propio − retorno del índice por clase)
  efecto momento:     residuo

ERRORES DE PROCESO
  □ ¿se cumplieron todas las reglas de la política?
  □ ¿hubo decisiones sin regla aplicable?
  □ ¿se excedió algún límite sin corregirlo en el plazo definido?
  □ ¿se registró toda decisión en la bitácora?
  □ ¿se revisó la política por razones no legítimas?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre las cuatro fases sobre una cartera concreta. Conviene fijarse en la fase de evaluación: es la que distingue este proyecto de una simulación de resultados.

Situación de defensa. Presentas el proyecto y el evaluador formula cuatro preguntas.

Pregunta 1: "Tu cartera rindió 3,2 % y el índice 6,8 %. ¿Qué salió mal?"

```
"El resultado fue inferior en 3,6 puntos. La atribución muestra:

  efecto asignación:  −2,9 pp  → tenía 26 % en renta fija y el índice 15 %
  efecto selección:   −0,4 pp  → mis instrumentos rindieron algo menos que sus índices
  efecto momento:     −0,3 pp  → el rebalanceo de mayo vendió antes de una subida

 La mayor parte de la diferencia proviene de la ASIGNACIÓN, y esa asignación
 fue una decisión deliberada de mi política: mi pérdida máxima aceptable era
 18 % y una asignación como la del índice implicaba una caída estimada de 24 %.

 En el periodo evaluado, mi caída máxima fue −9,1 % y la del índice −14,3 %.
 Cumplí mi política. El índice no era mi objetivo: era mi referencia.

 El error de proceso que sí reconozco es el efecto momento: la banda de
 rebalanceo de ±5 pp era demasiado estrecha para una clase que representa
 el 32 % de la cartera, y generó una operación que no era necesaria."
```

Pregunta 2: "El 11 de junio la renta variable emergente cayó 12 % y no hiciste nada. ¿Fue disciplina o parálisis?"

```
"Fue una decisión registrada, no una omisión.

 La bitácora del 11 de junio dice: 'no se vende pese a la caída del 12 %;
 regla R3 prohíbe vender por movimientos de mercado; la posición sigue
 dentro de su banda (4,8 % contra un rango de 4,5 %–7,5 %)'.

 La expectativa declarada fue 'recuperación en el horizonte del objetivo,
 no en el trimestre'. Al cierre del proyecto la posición estaba en −7 %,
 de modo que la expectativa aún no se verificó, y ese es el punto: mi
 horizonte es de 22 años y el proyecto duró 16 semanas.

 Lo que sí puedo evaluar es si la regla R3 era correcta, y creo que sí:
 sin ella, habría vendido en el peor momento, que es exactamente lo que
 la brecha del inversionista documenta."
```

Pregunta 3: "¿Cometiste algún error de proceso?"

```
"Tres, y los documenté:

 E1  el 28 de abril compré un fondo sin verificar si existía una serie
     más barata. Al descubrirlo en mayo, el traspaso costó 0,18 % adicional.
     Costo del error: aproximadamente 34 000 sobre la cartera simulada.

 E2  las bandas de ±5 pp para clases grandes generaron un rebalanceo
     innecesario. Debí usar bandas más anchas para clases sobre el 30 %.

 E3  no registré en la bitácora la revisión del 21 de mayo, donde decidí
     no actuar. La decisión fue correcta; la omisión del registro es el error.

 De los tres, el más grave es E3, porque un registro incompleto impide
 evaluar el proceso, que es lo único que puedo controlar."
```

Pregunta 4: "Si tuvieras que empezar de nuevo, ¿qué cambiarías de tu política?"

```
"Dos cosas, y ninguna es la asignación:

 1. las bandas: ±5 pp para clases sobre el 30 %, ±25 % relativo para las menores,
    en lugar de ±5 pp para todas

 2. agregaría una regla R8: 'antes de comprar cualquier instrumento, verificar
    todas las series disponibles y documentar la elección'

 NO cambiaría la asignación estratégica pese a haber rendido menos que el índice,
 porque la asignación responde a mi tolerancia y a mi horizonte, no al resultado
 de 16 semanas. Cambiarla ahora sería exactamente el error que la política
 existe para evitar."
```

Lo que estas cuatro respuestas enseñan: el proyecto se defiende **separando resultado de proceso, reconociendo errores concretos y sosteniendo las decisiones que siguen siendo correctas pese al resultado**. La cuarta respuesta —no cambiar la asignación— es la más difícil y la más importante.

🏦 Del cliente al banco

El inversionista evalúa su resultado y el banco evalúa el proceso de sus gestores. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Elemento del proyecto	Equivalente profesional	Parte
Política de inversión	Mandato de gestión institucional	15, clase 12
Bitácora de decisiones	Registro de asesoría exigido por norma	12, clase 14
Atribución de resultado	Informe de desempeño a clientes	15, clase 9
Errores de proceso	Hallazgos de control interno	12, clase 12
Defensa ante evaluador	Comité de inversiones	15, clase 12

🧪 Práctica

Este proyecto es la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Redacta la política completa con sus diez elementos y fírmala.
2. Construye la cartera con precios reales, costos aplicados y justificación de cada selección.
3. Opera durante el periodo con tablero quincenal y bitácora de toda decisión.
4. Evalúa el resultado con atribución, identifica errores de proceso y prepara la defensa.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la evaluación final. Casi todos vienen de no haber llevado bitácora, que es lo que impide distinguir criterio de suerte.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se evalúa solo el resultado	Proceso ignorado	Un buen proceso con mal resultado es mejor que lo inverso.
La bitácora solo registra operaciones	Las no-decisiones también importan	Registra también las decisiones de no actuar.
Se cambia la política tras un mal periodo	Reacción al resultado	Solo cambios de circunstancias justifican revisión.
No se justifica la selección dentro de la clase	Trabajo incompleto	Documenta costo, liquidez y tamaño.
Se omiten los costos de transacción	Resultado inflado	Aplícalos en cada operación.
Se compara con un índice inadecuado	Referencia incorrecta	El índice debe corresponder a la asignación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué se evalúa el proceso y no el resultado?
2. ¿Qué debe registrarse en la bitácora además de las operaciones?
3. ¿Cómo se descompone el resultado en asignación, selección y momento?
4. ¿Qué gatillos justifican cambiar la política y cuáles no?
5. ¿Cuál es el error de proceso más grave y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-08/clase-15/`:

- la política de inversión completa, firmada y fechada;
- la cartera construida con precios, costos y justificación de cada selección;
- los tableros quincenales y la bitácora completa de decisiones;
- el informe final con atribución, errores de proceso reconocidos y notas de defensa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CFA Institute (2023). *Standards of Practice Handbook* y *Global Investment Performance Standards (GIPS)*. Medición y presentación de desempeño. https://www.cfainstitute.org/
- Bodie, Z., Kane, A. y Marcus, A. (2023). *Investments* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 24: evaluación de desempeño y atribución.
- Brinson, G., Hood, R. y Beebower, G. (1986). "Determinants of Portfolio Performance". *Financial Analysts Journal*. Metodología de atribución.
- Ellis, C. (2017). *Winning the Loser's Game* (7.ª ed.). McGraw-Hill. Foco en el proceso por sobre el resultado.
- Kahneman, D. (2011). *Pensar rápido, pensar despacio*. Debate. Evaluación de decisiones bajo incertidumbre y sesgo retrospectivo.
- Verificación local: usa precios de cierre publicados por la bolsa de tu país y fichas de fondos del registro del supervisor, documentando la fecha de cada dato.

Etapa 3 — Bancario

El banco por dentro. Al terminarla se evalua un credito con criterio, se entiende como se mueve el dinero entre entidades y se sabe que riesgo consume capital.

Parte 9: Análisis y gestión de crédito

Aquí empieza la Etapa 3 y con ella el banco por dentro. Las etapas anteriores miraron el crédito desde quien lo pide; esta lo mira desde quien decide otorgarlo, y con la responsabilidad que eso implica: cada decisión compromete dinero de depositantes y queda registrada en un expediente que alguien va a revisar.

La parte sigue el ciclo completo de una operación, del apetito de riesgo que fija el directorio hasta la cobranza de lo que salió mal. Y su hallazgo central es de secuencia: casi todo el daño de una cartera se origina en la admisión y se manifiesta en la mora dieciocho meses después, cuando ya no hay nada que hacer.

El eje es que **una garantía no convierte un mal crédito en uno bueno**. Reduce la pérdida si el crédito falla, que es distinto de reducir la probabilidad de que falle, y confundir las dos cosas produce carteras problemáticas con excelentes garantías.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
2	Capacidad de pago y comportamiento del deudor
5	Estados financieros y calidad del resultado
6	Ciclo económico y su efecto sobre la mora

Qué se aprende

1. **Construir** un expediente donde cada afirmación tenga su documento y su verificación.
2. **Determinar** la renta admisible pasando el ingreso por sus tres filtros y ponderándolo por estabilidad.
3. **Calcular** capacidad de pago con prueba de estrés y deducir el monto máximo financiable.
4. **Valorar** una garantía a criterio de liquidación y traducirla en severidad esperada.
5. **Provisionar** una cartera por el modelo de tres etapas y evaluar la suficiencia del resultado.

Cómo se encadenan las 16 clases

Las dieciséis clases siguen el ciclo de una operación de principio a fin.

La **clase 1** da el marco: las siete etapas, sus indicadores y las tres líneas de defensa que reaparecen en las Partes 11 y 12.

Las **clases 2 y 3** construyen el expediente y cumplen la obligación de conocer al cliente, que no viene del riesgo de crédito sino de la norma de prevención y tiene consecuencias personales para quien la incumple.

Las **clases 4 a 7** evalúan al deudor por partes: cuánto gana y con qué certeza, cuánto puede comprometer, cuánto debe ya —incluido lo que no aparece en ningún informe— y cómo se ha comportado antes.

Las **clases 8 y 9** tratan las dos fuentes de pago. La primera es el flujo; la garantía es la segunda y nunca la primera, y la clase 9 construye el flujo de una empresa hasta encontrar su punto de quiebre.

Las **clases 10 a 13** automatizan y especializan: scoring para volumen, y después consumo, hipotecario y pyme, cada uno con las variables que le corresponden.

Las **clases 14 y 15** miden lo ya otorgado y gestionan lo que falló, comparando alternativas por su valor presente. La **clase 16** codifica las quince anteriores en un motor que decide y explica por qué.

Secuencia

1. Ciclo de vida del crédito
2. Solicitud y expediente
3. Identificación y conocimiento del cliente
4. Ingresos y estabilidad
5. Capacidad de pago
6. Nivel de endeudamiento
7. Historial crediticio
8. Garantías
9. Flujo de caja del deudor empresarial
10. Scoring
11. Crédito de consumo
12. Crédito hipotecario
13. Crédito comercial y pyme
14. Provisiones e incumplimiento
15. Cobranza y reestructuración
16. Proyecto: motor de evaluación crediticia

Cómo se trabaja

Son **16 clases de 90 minutos** —24 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- Un expediente completo con sus verificaciones y sus excepciones justificadas.

- La renta admisible y la capacidad de pago con y sin estrés, de tres perfiles.
- La valoración de garantías a criterio de liquidación con su severidad.
- El motor de evaluación con su política codificada y sus casos de validación.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Clase 01 · Ciclo de vida del crédito

🎯 Propósito

Establecer el marco completo del negocio crediticio, desde la definición del apetito hasta el castigo de una operación irrecuperable. Cada etapa tiene decisiones propias, indicadores propios y errores propios, y la mayoría de las pérdidas de una cartera se originan en la primera etapa, no en la última.

Aquí empieza la Etapa 3 y con ella el banco por dentro. Las etapas anteriores miraron el crédito desde quien lo pide; esta parte lo mira desde quien decide otorgarlo. Y empieza por el ciclo completo porque casi todo el daño de una cartera se origina en la primera etapa y se manifiesta en la quinta, cuando ya no hay nada que hacer.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** las siete etapas del ciclo y las decisiones de cada una.
2. **Identificar** los indicadores que se miden en cada etapa.
3. **Explicar** por qué el origen de las pérdidas está en la originación.
4. **Distinguir** las tres líneas de defensa del control crediticio.
5. **Ubicar** cualquier problema de cartera en la etapa donde se generó.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los seis primeros términos son las etapas del ciclo y sus resultados; los dos últimos, el marco de gobierno que lo controla. El **apetito de riesgo** es el que ordena todo lo demás: es la decisión del directorio sobre cuánta pérdida está dispuesto a asumir, y de ella se derivan todas las políticas de las quince clases siguientes.

Concepto	Comprensión verificable
`apetito de riesgo`	Nivel y tipo de riesgo crediticio que la institución decide asumir. Se aprueba en el directorio.
`originación`	Proceso desde la solicitud hasta el desembolso. Es donde se define la calidad de la cartera.
`admisión`	Decisión de aprobar o rechazar, con sus condiciones.
`seguimiento`	Monitoreo de la operación y del deudor durante la vida del crédito.
`mora`	Incumplimiento de pago. Se clasifica por tramos de días.
`provisión`	Reconocimiento contable de la pérdida esperada.
`castigo`	Baja contable de una operación irrecuperable. No extingue la deuda.
`tres líneas de defensa`	Negocio, riesgo y auditoría. Cada una con responsabilidad distinta.

🧠 Modelo mental

El ciclo tiene una asimetría fundamental:

```
en la ORIGINACIÓN se decide el 90 % del resultado de la cartera
en la COBRANZA se administra lo que ya salió mal
```

Un banco con originación deficiente y cobranza excelente pierde dinero; uno con originación disciplinada y cobranza mediocre, no. Por eso el esfuerzo de control se concentra en la entrada.

📖 Desarrollo

1. Las siete etapas

El ciclo tiene siete etapas y cada una produce lo que la siguiente consume. La tabla las recorre con su responsable.

#	Etapa	Decisión central	Responsable
1	**Estrategia y apetito**	Qué segmentos, qué límites, qué rentabilidad exigida	Directorio
2	**Originación**	Captar y evaluar solicitudes	Negocio + Riesgo
3	**Admisión**	Aprobar, rechazar o condicionar	Riesgo / Comité
4	**Formalización y desembolso**	Documentar, constituir garantías, desembolsar	Operaciones
5	**Seguimiento**	Detectar deterioro temprano	Riesgo + Negocio
6	**Cobranza y recuperación**	Gestionar el incumplimiento	Cobranza
7	**Castigo y venta de cartera**	Reconocer la pérdida definitiva	Riesgo + Finanzas

2. Indicadores por etapa

Cada etapa se mide con indicadores propios, y mirarlos todos juntos es lo que permite ver dónde se origina un deterioro. La tabla los recoge.

Etapa	Indicadores clave
Estrategia	Crecimiento de cartera, participación por segmento, rentabilidad ajustada por riesgo
Originación	Volumen de solicitudes, tasa de aprobación, tiempo de respuesta, tasa de completitud del expediente
Admisión	Distribución por score, excepciones aprobadas, tasa de rechazo por causal
Formalización	Tiempo de desembolso, errores documentales, garantías constituidas correctamente
Seguimiento	Alertas generadas, cartera en vigilancia, migración de calificación
Cobranza	Mora por tramo, tasa de recuperación, costo de cobranza
Castigo	Cartera castigada, recuperación post-castigo, pérdida final

Indicador transversal más informativo: la cosecha (vintage).

```
cosecha = comportamiento de las operaciones originadas en un mismo periodo,
          seguidas a lo largo del tiempo

  originadas en   mora a 6m   mora a 12m   mora a 24m
  T1 año −2         1,2 %       2,4 %        3,1 %
  T2 año −2         1,3 %       2,6 %        3,3 %
  T3 año −2         1,9 %       3,8 %        5,2 %   ← deterioro
  T4 año −2         2,4 %       4,9 %        6,7 %   ← deterioro severo
  T1 año −1         2,1 %       4,2 %          —
```

El análisis de cosechas **aísla el efecto de la originación del efecto del ciclo económico**, y es la herramienta que detecta si el deterioro proviene de decisiones internas o del entorno. En el ejemplo, el deterioro comenzó en el T3, lo que apunta a un cambio en la política de admisión, no a la economía.

3. Por qué el origen está en la originación

Un problema de cartera aparece en la mora y nace en la admisión, con meses o años de diferencia. El esquema muestra ese desfase, que es la razón de que la cobranza no pueda arreglar lo que la originación estropeó.

```
una operación mal originada NO se puede arreglar después:
  · la cobranza recupera una fracción, con costo
  · la reestructuración alarga el problema
  · el castigo reconoce la pérdida

una operación bien originada rara vez llega a cobranza
```

Descomposición típica de las causas de pérdida de una cartera:

Causa	Etapa de origen	Proporción típica
Capacidad de pago sobreestimada	Originación	Alta
Endeudamiento total subestimado	Originación	Alta
Documentación insuficiente	Originación / Formalización	Media
Garantía mal constituida o mal valorada	Formalización	Media
Deterioro no detectado a tiempo	Seguimiento	Media
Gestión de cobranza tardía	Cobranza	Baja
Shock económico imprevisible	Externo	Variable

4. Las tres líneas de defensa

El control del riesgo se reparte en tres niveles con independencia creciente. La tabla los separa, y este marco reaparece en las Partes 11 y 12.

```
PRIMERA LÍNEA — el negocio
  origina, conoce al cliente, ejecuta los controles del proceso
  responsabilidad: cumplir la política y detectar señales

SEGUNDA LÍNEA — riesgo y cumplimiento
  define la política, evalúa de forma independiente, monitorea la cartera
  responsabilidad: que los límites se respeten y los modelos funcionen

TERCERA LÍNEA — auditoría interna
  evalúa si las dos primeras funcionan
  responsabilidad: opinión independiente ante el directorio
```

Regla estructural: **quien origina no puede aprobar solo**. La separación entre originación y admisión es el control más básico y el más frecuentemente debilitado cuando hay presión comercial.

5. Ubicar un problema en su etapa

Método de diagnóstico:

```
1. ¿el deterioro afecta a toda la cartera o a cosechas específicas?
   toda → probable causa externa (ciclo)
   cosechas específicas → causa interna (originación)

2. ¿coincide con un cambio de política, de canal o de meta comercial?
   sí → revisar la etapa 1 y 3

3. ¿los expedientes deteriorados cumplían la política?
   no → problema de cumplimiento (etapa 2-3)
   sí → problema de la política misma (etapa 1)

4. ¿el deterioro se detectó tarde?
   sí → problema de seguimiento (etapa 5)

5. ¿la recuperación fue menor a la esperada?
   sí → problema de garantías (etapa 4) o de cobranza (etapa 6)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue una cosecha de créditos por las siete etapas. Conviene mirar la relación entre la política de admisión y la mora dieciocho meses después: es la única forma de ver que fueron la misma decisión.

Situación. La cartera de consumo de un banco pasó de 2,4 % a 4,7 % de mora en 18 meses. El directorio pide un diagnóstico.

```
DATOS
  cartera total             1 840 000 millones
  mora hace 18 meses        2,4 %
  mora actual               4,7 %
  crecimiento de cartera    +34 % en 18 meses
  PIB del periodo           +1,8 % anual (sin recesión)
  desempleo                 7,1 % → 7,6 %
```

Paso 1 — descarta o confirma la causa externa.

```
el PIB creció y el desempleo subió solo 0,5 puntos
la elasticidad histórica mora-desempleo es ~0,55
deterioro explicable por el entorno: 0,5 × 0,55 = 0,28 puntos

deterioro observado: 2,3 puntos
deterioro no explicado por el entorno: 2,02 puntos  → CAUSA INTERNA
```

Paso 2 — analiza por cosechas.

Cosecha	Volumen originado	Mora a 12 meses
T1 año −2	142 000	2,2 %
T2 año −2	158 000	2,4 %
T3 año −2	187 000	2,6 %
T4 año −2	246 000	4,1 %
T1 año −1	312 000	5,8 %
T2 año −1	341 000	6,4 %

El deterioro empieza en el T4 del año −2 y coincide con la aceleración del volumen.

Paso 3 — busca qué cambió en ese trimestre.

```
· meta comercial anual incrementada en 40 % a partir del T4
· nuevo canal digital habilitado en el T4, sin evaluación presencial
· límite de carga financiera ampliado de 35 % a 45 % en noviembre
· facultad de aprobación delegada ampliada a ejecutivos de sucursal
```

Cuatro cambios simultáneos, todos en la dirección de originar más.

Paso 4 — descompón el deterioro por factor.

Factor	Contribución estimada al deterioro
Ampliación del límite de carga financiera	0,84 pp
Canal digital sin controles equivalentes	0,61 pp
Ampliación de facultades delegadas	0,38 pp
Efecto del entorno económico	0,28 pp
Otros / no explicado	0,19 pp
Total	**2,30 pp**

Paso 5 — verifica en los expedientes.

```
muestra de 200 operaciones en mora originadas en el periodo:
  · 118 (59 %) tienen carga financiera entre 35 % y 45 %
    → habrían sido rechazadas con la política anterior
  · 64 (32 %) provienen del canal digital
    → mora del canal digital: 8,9 % vs. 3,1 % del canal presencial
  · 41 (21 %) fueron aprobadas por facultad delegada de sucursal
    → mora de aprobaciones delegadas: 7,2 % vs. 3,8 % de comité
  · 12 (6 %) no cumplían la política vigente al momento de originar
    → incumplimiento, no política
```

Paso 6 — diagnóstico y recomendaciones.

```
DIAGNÓSTICO
  el deterioro es principalmente INTERNO y de ORIGINACIÓN (etapas 1 y 3)
  causa raíz: la meta comercial se aumentó 40 % y se relajaron tres controles
              simultáneamente para poder alcanzarla

  la etapa 5 (seguimiento) también falló: el deterioro de las cosechas T4 y T1
  era visible a los 6 meses y no se escaló al comité hasta el mes 14

RECOMENDACIONES
  1. revertir el límite de carga financiera a 35 %, con excepción documentada hasta 40 %
  2. igualar los controles del canal digital a los del presencial, o
     ajustar el precio para reflejar su mayor pérdida esperada
  3. reducir la facultad delegada de sucursal a montos menores
  4. establecer alerta automática de cosecha: si la mora a 6 meses de una cosecha
     supera en 50 % a la anterior, escalamiento obligatorio al comité
  5. revisar el diseño de la meta comercial: incorporar un indicador de calidad
     de cosecha en la compensación

COSTO ESTIMADO DE NO HABER ACTUADO EN EL MES 6
  cartera originada entre el mes 6 y el 14: 620 000 millones
  exceso de mora esperado: 3,1 puntos → 19 220 millones de pérdida esperada adicional
```

Interpreta: el problema **no fue la economía, ni la cobranza, ni el modelo de scoring**. Fue una decisión de la etapa 1 —aumentar la meta— que se ejecutó relajando tres controles de la etapa 3. Y el costo de la demora en detectarlo fue de 19 220 millones. El análisis de cosechas es la herramienta que lo hizo visible.

🏦 Del cliente al banco

El cliente pide un crédito y el banco ejecuta un proceso con siete etapas y tres líneas de control. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Me aprobaron rápido"	Menor control puede significar mayor precio o mayor riesgo	9, clase 3
Solicitud rechazada	Aplicación de la política de admisión	9, clase 5
Llamada de cobranza	Etapa 6 del ciclo	9, clase 15
Deuda castigada	Sigue siendo exigible pese a la baja contable	9, clase 15
Renegociación	Reestructuración con tratamiento normativo específico	9, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide ubicar el origen de un deterioro de cartera recorriendo el ciclo hacia atrás. El origen nunca está donde aparece el síntoma, y encontrarlo es el objetivo.

En `labs/lab-01.md`:

1. Mapea las siete etapas del ciclo con sus decisiones, responsables e indicadores.
2. Construye un análisis de cosechas con datos sintéticos e identifica el punto de inflexión.
3. Aplica el método de diagnóstico de cinco pasos a un caso de deterioro.
4. Diseña las tres líneas de defensa para un producto crediticio concreto.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos apuntan a decisiones de admisión tomadas mucho antes de que el problema fuera visible.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se atribuye el deterioro al entorno	Análisis de cosechas no realizado	Aísla el efecto de la originación.
Se refuerza la cobranza ante mora creciente	Etapa equivocada	El origen suele estar en la originación.
Quien origina también aprueba	Separación debilitada	Mantén la independencia de la admisión.
Se relajan controles para cumplir metas	Incentivos mal diseñados	Incorpora calidad de cosecha en la compensación.
El deterioro se detecta con un año de rezago	Sin alertas de cosecha	Automatiza el escalamiento por cosecha.
Se castiga y se olvida	La deuda sigue siendo exigible	Gestiona la recuperación post-castigo.

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera las siete etapas del ciclo y la decisión central de cada una.
2. ¿Qué aísla el análisis de cosechas y por qué es indispensable?
3. ¿Por qué el origen de las pérdidas está en la originación y no en la cobranza?
4. Describe las tres líneas de defensa y su responsabilidad respectiva.
5. La mora sube y el PIB crece. ¿Cuál es tu primera hipótesis?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-01/`:

- el mapa de las siete etapas con decisiones, responsables e indicadores;
- el análisis de cosechas con el punto de inflexión identificado;
- el diagnóstico de un caso aplicando los cinco pasos;
- el diseño de las tres líneas de defensa para un producto concreto.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 10 a 12: gestión del riesgo de crédito.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 16 y 17: política y proceso de crédito.
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Ciclo completo del crédito.
- Basel Committee on Banking Supervision (2000). *Principles for the Management of Credit Risk*. BIS. Marco supervisor del ciclo de crédito, del apetito al seguimiento. https://www.bis.org/publ/bcbs75.htm
- Institute of Internal Auditors (2020). *The IIA's Three Lines Model*. Marco de las tres líneas de defensa. https://www.theiia.org/
- Verificación local: revisa la normativa de tu supervisor sobre políticas de crédito, facultades de aprobación y reportes de cartera.

Clase 02 · Solicitud y expediente

🎯 Propósito

Construir el documento sobre el que se toma la decisión de crédito y que la sostiene ante una auditoría, un reclamo o un litigio años después. Un expediente incompleto no solo dificulta la decisión: impide demostrar que se actuó con diligencia y debilita la posición del acreedor ante un incumplimiento.

El ciclo de la clase anterior empieza con una solicitud. Esta clase construye el expediente que la sostiene, y su exigencia central es que cada afirmación tenga su documento: un expediente es la prueba de que la decisión fue razonable con la información disponible, y sin él no se puede defender ninguna decisión ante un auditor.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** los componentes obligatorios de un expediente por tipo de deudor.
2. **Verificar** la autenticidad y vigencia de la documentación.
3. **Detectar** las señales de un expediente manipulado.
4. **Estructurar** la propuesta de crédito con la información que un comité necesita.
5. **Aplicar** los controles de calidad antes de someter a decisión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las piezas del expediente y su verificación; los dos últimos, cómo se documenta lo que se sale de la norma. La **trazabilidad** es el criterio que gobierna todo: cualquier cifra de la propuesta debe poder seguirse hasta el documento que la respalda.

Concepto	Comprensión verificable
`expediente`	Conjunto de documentos y análisis que sustentan la decisión. Debe reconstruirla íntegramente.
`documento de respaldo`	Evidencia de un hecho declarado por el solicitante.
`verificación`	Comprobación independiente de un dato, en su fuente.
`propuesta de crédito`	Documento de síntesis que va al órgano decisor, con recomendación fundada.
`excepción`	Desviación de la política, que exige aprobación de mayor nivel y justificación escrita.
`trazabilidad`	Posibilidad de reconstruir quién decidió qué, cuándo y con qué información.

🧠 Modelo mental

El expediente responde a una pregunta que se hará **después**, no antes:

```
tres años después, ante un incumplimiento y un reclamo:
  ¿puede el banco demostrar que evaluó con diligencia,
   con información verificada, conforme a su política?
```

Si la respuesta es no, el problema no es solo la pérdida crediticia: es que **la institución no puede acreditar su propia diligencia**, lo que abre exposición legal y regulatoria.

📖 Desarrollo

1. Componentes por tipo de deudor

Persona natural dependiente:

```
IDENTIFICACIÓN
  · documento de identidad vigente, verificado contra el registro
  · comprobante de domicilio
INGRESO
  · liquidaciones de remuneración (habitualmente 3 a 6 meses)
  · certificado de cotizaciones previsionales
  · contrato de trabajo o certificado de antigüedad
ENDEUDAMIENTO
  · informe de deudas del sistema financiero
  · declaración de deudas no registradas
PATRIMONIO (si aplica)
  · certificados de dominio de bienes raíces o vehículos
DESTINO
  · declaración del destino de los fondos
```

Persona natural independiente:

```
lo anterior, más:
  · declaraciones de impuestos (2 años)
  · cartolas bancarias (6 a 12 meses)
  · inicio de actividades y giro
  · facturación o boletas emitidas
```

Empresa:

```
IDENTIFICACIÓN Y EXISTENCIA
  · escritura de constitución y modificaciones
  · certificado de vigencia
  · poderes vigentes de los representantes
  · estructura de propiedad y beneficiario final
FINANCIERO
  · estados financieros de los últimos 2-3 ejercicios, con notas
  · estados financieros interinos si el último cierre tiene más de 6 meses
  · declaraciones de impuestos
  · flujo de caja proyectado
COMERCIAL
  · descripción del negocio, clientes y proveedores principales
  · antigüedad y experiencia de la administración
ENDEUDAMIENTO
  · informe consolidado del sistema financiero
  · detalle de deudas con proveedores y otras obligaciones
  · avales otorgados
GARANTÍAS
  · tasaciones, certificados de dominio y de gravámenes
```

2. Verificación

Un documento presentado no es un dato verificado, y la diferencia decide. La tabla recoge qué se verifica y contra qué fuente.

```
DECLARADO ≠ VERIFICADO
```

Dato	Verificación mínima
Identidad	Contraste con el registro civil o de identidad
Renta dependiente	Cotizaciones previsionales; contraste con liquidaciones
Renta independiente	Declaración de impuestos; contraste con cartolas
Domicilio	Comprobante reciente de servicio o certificado
Endeudamiento	Informe del sistema financiero, no declaración
Existencia de la empresa	Certificado de vigencia emitido dentro de los últimos 60 días
Poderes	Certificado de vigencia de poderes
Estados financieros	Auditados o, en su defecto, contrastados con declaraciones tributarias
Garantías	Certificado de dominio y de gravámenes actualizado

El contraste entre fuentes independientes es el control más potente:

```
liquidación declara renta de 2 400 000
cotización previsional refleja renta imponible de 1 320 000
  → discrepancia que exige explicación

posibles explicaciones legítimas: tope imponible, renta variable no imponible
posible explicación ilegítima: liquidación adulterada
```

3. Señales de expediente manipulado

Los expedientes manipulados dejan señales reconocibles. La tabla las recoge con la comprobación que las confirma.

Señal	Qué sugiere
Liquidaciones con formato o tipografía inconsistente entre meses	Documento alterado
Renta declarada muy superior a la cotización, sin explicación	Adulteración o informalidad
Cartolas sin logotipo, sin folio o con saldos que no cuadran	Documento fabricado
Estados financieros sin firma del contador ni del representante	Falta de responsabilidad formal
Empresa con giro reciente y facturación alta inmediata	Posible operación de fachada
Domicilio que coincide con el de otros solicitantes sin relación	Posible red de solicitudes fraudulentas
Documentos emitidos todos el mismo día, con vigencias justas	Preparación específica para la solicitud
El solicitante no puede explicar su propio negocio	Testaferro

Ante cualquier señal, el procedimiento es **verificar en la fuente**, no descartar ni aprobar por sospecha.

4. La propuesta de crédito

Estructura que un comité necesita:

```
1. IDENTIFICACIÓN
   deudor, tipo, antigüedad como cliente, operaciones vigentes

2. OPERACIÓN SOLICITADA
   monto, plazo, destino, garantías ofrecidas, tasa propuesta

3. SITUACIÓN DEL DEUDOR
   actividad, ingresos verificados, endeudamiento total, comportamiento de pago

4. ANÁLISIS
   capacidad de pago, nivel de endeudamiento, garantías, historial
   con los cálculos y las fuentes de cada dato

5. ESCENARIO ADVERSO
   qué ocurre si el ingreso cae 20 % o si la tasa sube 200 pb

6. RIESGOS IDENTIFICADOS
   listados explícitamente, con su mitigante

7. RECOMENDACIÓN
   aprobar, rechazar o condicionar, con las condiciones específicas

8. EXCEPCIONES A LA POLÍTICA
   si las hay, cuáles, por qué, y qué nivel debe aprobarlas
```

La sección 6 es la que distingue una propuesta profesional: **un analista que no identifica riesgos no analizó, describió**.

5. Controles de calidad antes de someter

Antes de someter la propuesta hay controles que evitan devoluciones y decisiones mal fundadas. La lista los recoge.

```
□ todos los documentos están vigentes a la fecha de la decisión
□ cada dato relevante tiene su fuente identificada
□ los datos declarados fueron verificados en fuente independiente
□ las discrepancias entre fuentes están explicadas
□ el informe de deudas es de los últimos 30 días
□ los cálculos son reproducibles a partir de los documentos del expediente
□ las excepciones están identificadas y dirigidas al nivel correcto
□ la propuesta identifica al menos tres riesgos con su mitigante
□ existe un escenario adverso cuantificado
□ el expediente permitiría a un tercero llegar a la misma conclusión
```

El último control es el criterio de suficiencia: **si otra persona con el expediente no puede reconstruir la decisión, el expediente está incompleto**.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo arma un expediente completo y le aplica los controles de calidad. Conviene fijarse en las excepciones: son las que más atención reciben en cualquier revisión posterior.

Situación. Revisa el expediente de una solicitud de crédito comercial por 180 millones.

```
SOLICITANTE: empresa de distribución, 6 años de antigüedad
DESTINO: capital de trabajo
GARANTÍA: prenda sobre existencias

DOCUMENTOS PRESENTADOS
  · certificado de vigencia (emitido hace 4 meses)
  · estados financieros año −1 (sin notas, sin firma de auditor)
  · estados financieros interinos a 5 meses (sin firma)
  · declaración de impuestos año −1
  · informe de deudas (emitido hace 12 días)
  · tasación de existencias (emitida por la propia empresa)
  · poderes (certificado emitido hace 7 meses)
```

Paso 1 — verifica vigencias.

```
✗ certificado de vigencia de 4 meses: la política exige máximo 60 días
✗ certificado de poderes de 7 meses: la política exige máximo 90 días
✓ informe de deudas de 12 días: cumple
```

Dos documentos vencidos. No es un formalismo: una empresa puede haber cambiado sus poderes o haber sido disuelta en cuatro meses.

Paso 2 — verifica la calidad de la información financiera.

```
✗ estados financieros sin notas: falta información sobre contingencias,
  perfil de vencimientos y partes relacionadas (Parte 5, clase 4)
✗ sin firma del contador ni del representante: nadie asume responsabilidad
✗ estados interinos sin firma
```

Paso 3 — contrasta fuentes independientes.

```
estados financieros año −1:  ventas 1 240 millones
declaración de impuestos:    ventas 1 105 millones
discrepancia:                135 millones (12,2 %)

explicaciones posibles:
  · diferencias de criterio de reconocimiento (contable vs. tributario)
  · ventas exentas o no gravadas
  · error
  · sobrestimación deliberada de los estados presentados al banco

→ EXIGE explicación documentada del contador
```

Paso 4 — evalúa la garantía.

```
✗ tasación de existencias emitida por la propia empresa

problema: la garantía se valora con un documento del propio deudor
la política exige tasación independiente para garantías sobre 100 millones

además, las existencias como garantía tienen dificultades propias:
  · son móviles y consumibles
  · su valor de liquidación suele ser 30-50 % del valor en libros
  · exigen control de inventario periódico
```

Paso 5 — verifica el informe de deudas contra lo declarado.

```
declarado por la empresa:  deuda financiera 320 millones
informe del sistema:       deuda financiera 486 millones

diferencia: 166 millones
al revisar el informe: hay 166 millones en una filial no mencionada
                       la empresa es avalista de esa deuda
```

Hallazgo material. La deuda efectiva del grupo es 52 % mayor que la declarada.

Paso 6 — recalcula el análisis con la información corregida.

```
                           según lo declarado    con información verificada
deuda financiera                320                   486
EBITDA (estados presentados)    168                   150 (ajustado por la discrepancia)
deuda/EBITDA                   1,90x                 3,24x
cobertura de intereses         4,20x                 2,45x

con el crédito solicitado de 180:
deuda/EBITDA                   2,98x                 4,44x
límite de política                                    3,50x  → EXCEDIDO
```

Paso 7 — conclusión de la revisión.

```
EL EXPEDIENTE NO ESTÁ EN CONDICIONES DE SER SOMETIDO A DECISIÓN

hallazgos:
  H1  dos certificados vencidos según la política
  H2  estados financieros sin notas ni firmas
  H3  discrepancia de 12,2 % entre estados financieros y declaración tributaria
  H4  tasación de garantía emitida por el propio deudor
  H5  aval a filial no declarado: deuda del grupo 52 % mayor
  H6  con la información corregida, la operación excede el límite de apalancamiento

ACCIONES REQUERIDAS ANTES DE CONTINUAR
  1. certificados de vigencia y poderes actualizados
  2. estados financieros firmados, con notas, e idealmente auditados
  3. conciliación escrita entre estados financieros y declaración tributaria
  4. tasación independiente de las existencias con criterio de liquidación
  5. detalle completo de avales y operaciones con relacionadas
  6. si tras la corrección persiste el exceso de apalancamiento,
     la operación requiere aprobación como excepción del nivel correspondiente

OBSERVACIÓN PARA EL COMITÉ
  El hallazgo H5 no fue detectado por el analista pese a estar en el informe
  de deudas del expediente. Es un error de proceso, no de información faltante.
```

Interpreta: el expediente contenía la información que revelaba el problema —el informe de deudas estaba adjunto— y **el análisis no la usó**. Ese es el tipo de error que los controles de calidad del punto 5 existen para detectar, y su costo potencial era una operación de 180 millones a un deudor con apalancamiento de 4,44 veces.

🏦 Del cliente al banco

El cliente entrega papeles y el banco construye la prueba de una decisión. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Piden demasiados documentos"	Cada uno sustenta un dato de la decisión	9, clase 5
Solicitud demorada	Verificaciones pendientes	9, clase 1
Deudas no declaradas	Se detectan en el informe del sistema	9, clase 6
Tasación exigida	Independencia de la valoración de garantías	9, clase 8
Expediente conservado años	Obligación de conservación documental	12, clase 14

🧪 Práctica

El laboratorio pide detectar las inconsistencias de un expediente sintético. Dos de ellas son señales de manipulación y las demás son errores administrativos: distinguirlas es lo que se evalúa.

En `labs/lab-01.md`, sección de expedientes:

1. Construye la lista de documentos exigibles para tres tipos de deudor.

2. Diseña la matriz de verificación: qué dato, qué fuente, qué contraste.
3. Analiza un expediente sintético e identifica al menos cinco hallazgos.
4. Redacta una propuesta de crédito completa con sus ocho secciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la revisión de calidad o en la auditoría. Las causas están en verificaciones que no se hicieron y en excepciones sin justificar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se acepta lo declarado sin verificar	Verificación omitida	Contrasta con fuente independiente.
No se detectan avales a relacionadas	El informe no se leyó completo	Revisa el informe de deudas línea por línea.
Documentos vencidos en el expediente	Sin control de vigencia	Verifica fechas contra la política.
Garantía tasada por el deudor	Falta de independencia	Exige tasación independiente.
La propuesta describe sin analizar	Sin identificación de riesgos	Lista al menos tres riesgos con mitigante.
Otra persona no puede reconstruir la decisión	Expediente insuficiente	Aplica el criterio de suficiencia.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta responde un expediente y cuándo se formula?
2. ¿Cuál es el control más potente de verificación y por qué?
3. Nombra cinco señales de un expediente manipulado.
4. ¿Qué distingue una propuesta de crédito profesional de una descriptiva?
5. ¿Cuál es el criterio de suficiencia de un expediente?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-02/`:

- la lista de documentos exigibles para tres tipos de deudor;
- la matriz de verificación con dato, fuente y contraste;
- el análisis de un expediente con al menos cinco hallazgos documentados;
- una propuesta de crédito completa con sus ocho secciones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 16: proceso de solicitud y análisis.
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Estructura del análisis crediticio.
- Basel Committee on Banking Supervision (2000). *Principles for the Management of Credit Risk*. BIS. Estándares de originación y documentación.
- Financial Action Task Force (2023). *FATF Recommendations*, R.10 y R.11: identificación del cliente y conservación de registros. https://www.fatf-gafi.org/
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Requisitos de información y documentación. https://www.eba.europa.eu/
- Verificación local: revisa qué documentación exige tu supervisor para cada tipo de deudor y los plazos de conservación del expediente.

Clase 03 · Identificación y conocimiento del cliente

🎯 Propósito

Cumplir la obligación que antecede a cualquier análisis crediticio: saber con certeza quién es el cliente, de dónde provienen sus recursos y si su perfil es coherente con las operaciones que solicita. Esta obligación tiene fundamento en la prevención del lavado de activos y, además, es la primera defensa contra el fraude de identidad.

Antes de evaluar si alguien puede pagar hay que saber quién es, y esa obligación no viene del riesgo de crédito sino de la norma de prevención de lavado. Esta clase la desarrolla porque su incumplimiento tiene consecuencias que ninguna pérdida crediticia alcanza: sanciones, pérdida de corresponsalías y responsabilidad personal.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** el proceso de identificación y verificación del cliente.
2. **Determinar** el beneficiario final de una estructura societaria.
3. **Clasificar** el riesgo del cliente y aplicar la diligencia proporcional.
4. **Construir** el perfil transaccional esperado y detectar desviaciones.
5. **Identificar** las situaciones que exigen diligencia reforzada.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la obligación y sus niveles; los tres siguientes, los casos que exigen más y el seguimiento posterior. El **beneficiario final** es el concepto que más trabajo cuesta y más importa: la persona natural que en última instancia controla, que puede estar varias capas societarias más arriba.

Concepto	Comprensión verificable
`conoce a tu cliente (KYC)`	Conjunto de procedimientos para identificar, verificar y entender al cliente.
`beneficiario final`	Persona natural que en última instancia posee o controla al cliente.
`diligencia debida`	Nivel de verificación aplicado. Es proporcional al riesgo.
`diligencia reforzada`	Nivel superior, para clientes o situaciones de mayor riesgo.
`persona expuesta políticamente (PEP)`	Quien ejerce o ejerció funciones públicas prominentes, y su entorno.
`perfil transaccional`	Comportamiento esperado del cliente, contra el que se comparan sus operaciones.
`operación inusual`	La que se aparta del perfil sin explicación económica aparente.

🧠 Modelo mental

El proceso responde **tres preguntas encadenadas**:

```
1. ¿QUIÉN es?          identificación y verificación
2. ¿QUÉ hace?          actividad económica y origen de fondos
3. ¿QUÉ ESPERO de él?  perfil transaccional

y luego, permanentemente:
4. ¿lo que hace coincide con lo que esperaba?  monitoreo
```

Sin la pregunta 3, la pregunta 4 no se puede responder: **no se puede detectar una operación inusual sin haber definido qué es usual para ese cliente**.

📖 Desarrollo

1. Identificación y verificación

Identificar y verificar son dos cosas distintas y las dos son obligatorias. La tabla las separa con lo que exige cada una.

```
IDENTIFICAR   obtener los datos que individualizan al cliente
VERIFICAR     comprobar esos datos con documentos o fuentes confiables
```

Tipo de cliente	Datos mínimos	Verificación
Persona natural	Nombre, identificación, fecha de nacimiento, domicilio, nacionalidad, actividad	Documento oficial vigente; contraste con registro
Persona jurídica	Razón social, identificación tributaria, domicilio, giro, constitución, representantes	Certificados de vigencia y de poderes
Estructura sin personalidad	Fideicomisos, fondos, sucesiones	Documento constitutivo; identificación de las partes

Verificación en contratación remota (Parte 4, clase 3):

```
la contratación no presencial exige controles reforzados:
  · verificación biométrica o videollamada
  · contraste con bases de datos oficiales
  · verificación de vida (prueba de que la persona está presente)
  · verificación del documento (autenticidad y no alteración)
```

2. Beneficiario final

Determinar el beneficiario final exige recorrer la cadena de propiedad hasta llegar a personas naturales. El procedimiento siguiente lo estructura.

```
beneficiario final = persona natural que posee o controla, directa o indirectamente,
                     al cliente, o en cuyo nombre se realiza una operación
```

Criterios habituales de determinación, en orden:

```
1. participación en la propiedad por sobre un umbral (habitualmente 10 % o 25 %)
2. si no hay quien supere el umbral: quien ejerza el control por otros medios
3. si no se identifica: la persona natural que ocupe el cargo de administración superior
```

Ejemplo de cadena societaria:

```
Cliente: Comercial Andes SpA
  └─ 60 % Inversiones Sur Ltda.
       └─ 55 % Holding Norte S.A.
            └─ 70 % Sra. Rivas          → 60 % × 55 % × 70 % = 23,1 %
            └─ 30 % Sr. Pardo           → 60 % × 55 % × 30 % =  9,9 %
       └─ 45 % Sr. Toledo               → 60 % × 45 %        = 27,0 %
  └─ 40 % Sra. Guzmán                                       = 40,0 %

beneficiarios finales con umbral de 25 %: Sra. Guzmán (40,0 %) y Sr. Toledo (27,0 %)
con umbral de 10 %: se agrega la Sra. Rivas (23,1 %)
```

El cálculo es multiplicativo a lo largo de la cadena, y detenerse en el primer nivel es el error más común.

3. Clasificación de riesgo y diligencia proporcional

La intensidad de la diligencia se ajusta al riesgo del cliente, y esa proporcionalidad es una exigencia normativa. La tabla la recoge.

Factor	Menor riesgo	Mayor riesgo
Tipo de cliente	Persona natural asalariada	Estructura con múltiples niveles
Actividad	Regulada y transparente	Intensiva en efectivo; comercio internacional complejo
Jurisdicción	Local, con marco robusto	Jurisdicciones de alto riesgo o con deficiencias identificadas
Producto	Cuenta de ahorro simple	Banca privada, corresponsalía, productos con anonimato
Canal	Presencial con verificación	Remoto sin controles reforzados
Condición	Sin condiciones especiales	PEP, o vinculado a una PEP

La combinación de esos factores sitúa al cliente en uno de tres niveles, y cada nivel determina la profundidad de la verificación.

```
DILIGENCIA SIMPLIFICADA   riesgo bajo, verificación básica
DILIGENCIA ESTÁNDAR       riesgo normal
DILIGENCIA REFORZADA      riesgo alto: verificación adicional del origen de fondos
                          y del patrimonio, aprobación de nivel superior,
                          monitoreo más frecuente
```

Situaciones que exigen diligencia reforzada:

```
· persona expuesta políticamente, su familia o su entorno cercano
· cliente o beneficiario final en jurisdicción de alto riesgo
· estructuras societarias complejas sin justificación económica
· operaciones con jurisdicciones con secreto reforzado
· cliente que se niega a proporcionar información sobre el beneficiario final
· actividad económica no coherente con el perfil declarado
```

4. Perfil transaccional

El perfil transaccional es lo que permite detectar después lo que no encaja. La tabla recoge cómo se construye.

```
el perfil declara lo que se ESPERA del cliente:
  · monto promedio y máximo de operaciones
  · frecuencia
  · contrapartes habituales
  · productos que utilizará
  · origen de los fondos
  · destino de los pagos
  · zonas geográficas involucradas
```

Redactado para un cliente concreto, el perfil deja de ser una plantilla y se convierte en el patrón contra el que se comparará cada operación.

```
ejemplo de perfil:
  cliente: comerciante minorista, ventas mensuales declaradas 42 millones
  depósitos esperados: 35–50 millones mensuales, principalmente en efectivo y tarjetas
  transferencias emitidas: a proveedores identificados, 25–35 millones mensuales
  operaciones internacionales: ninguna
  productos: cuenta corriente, línea de capital de trabajo
```

Y contra ese perfil se contrastan las operaciones:

```
mes observado:
  depósitos en efectivo:        118 millones   → 2,8x el perfil ⚠
  transferencias al exterior:    62 millones   → no contemplado en el perfil ⚠
  contrapartes nuevas:          14 empresas    → sin relación aparente con el giro ⚠
```

Tres desviaciones simultáneas exigen investigación, no un juicio inmediato. La investigación puede concluir que hay una explicación legítima —una expansión del negocio, una venta de activos— y en ese caso **se actualiza el perfil**.

5. Del hallazgo a la acción

Detectar una operación inusual abre un procedimiento con plazos y con reglas de confidencialidad estrictas. Los pasos siguientes lo recorren.

```
1. desviación detectada por el monitoreo
2. análisis: ¿hay explicación económica aparente?
3. si no la hay: solicitar información al cliente
4. evaluar la explicación y la documentación que la respalde
5. si la explicación es satisfactoria: actualizar el perfil, documentar
6. si no lo es: escalar al oficial de cumplimiento
7. el oficial evalúa si corresponde reportar a la unidad de inteligencia financiera
```

Tres reglas que rigen el proceso:

```
· NO se informa al cliente que se está evaluando un reporte
· la decisión de reportar es del oficial de cumplimiento, no del ejecutivo
· la obligación de reportar no depende de la certeza de un delito:
  basta que la operación sea inusual y no tenga explicación satisfactoria
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo determina el beneficiario final de una estructura de tres niveles. Conviene seguir los porcentajes: la propiedad indirecta se multiplica, y el umbral se aplica sobre el resultado.

Situación. Una empresa solicita una línea de comercio exterior por 400 millones. Aplica el proceso completo.

```
SOLICITANTE: Importadora Litoral SpA
  constituida hace 8 meses
  giro: importación de maquinaria industrial
  representante: Sr. Meza
  estructura declarada: 100 % Inversiones Cordillera Ltda.
```

Paso 1 — identificación y verificación básica.

```
✓ certificado de vigencia obtenido y verificado
✓ identidad del representante verificada
✓ poderes vigentes
⚠ antigüedad de 8 meses con solicitud de 400 millones
```

Paso 2 — determina el beneficiario final.

```
Importadora Litoral SpA
  └─ 100 % Inversiones Cordillera Ltda.
       └─ 50 % Sociedad Austral S.A. (constituida en jurisdicción extranjera)
       └─ 30 % Sr. Meza
       └─ 20 % Sra. Fuentes

la cadena se detiene en Sociedad Austral: no se identifica a sus socios
```

```
participaciones calculadas:
  Sr. Meza:      30,0 %  → beneficiario final identificado
  Sra. Fuentes:  20,0 %  → beneficiario final si el umbral es 10 %
  Sociedad Austral: 50,0 % → BENEFICIARIO FINAL NO IDENTIFICADO
```

Este es el hallazgo central: el 50 % de la propiedad tiene un beneficiario final desconocido.

Paso 3 — clasifica el riesgo.

Factor	Evaluación
Antigüedad	8 meses: mayor riesgo
Estructura	Multinivel con sociedad extranjera: mayor riesgo
Jurisdicción	Verificar si la jurisdicción de Sociedad Austral está en listas de alto riesgo
Actividad	Comercio internacional: riesgo medio-alto
Producto	Comercio exterior: riesgo medio-alto
Beneficiario final	**No identificado en el 50 %**: riesgo alto

```
CLASIFICACIÓN: RIESGO ALTO → diligencia reforzada obligatoria
```

Paso 4 — aplica la diligencia reforzada.

```
solicitudes al cliente:
  1. identificación completa de los socios de Sociedad Austral, hasta persona natural
  2. documentación del origen de los fondos aportados al capital
  3. estados financieros de las sociedades de la cadena
  4. explicación de la razón económica de la estructura
  5. contratos o cartas de intención con los proveedores del exterior
  6. detalle de los clientes finales de la maquinaria importada
```

Paso 5 — construye el perfil transaccional esperado.

```
si la operación se aprueba, el perfil sería:
  · cartas de crédito emitidas: 3 a 5 al año, de 60 a 120 millones cada una
  · beneficiarios: proveedores de maquinaria identificados, en 2-3 países
  · pagos al exterior: solo a los beneficiarios de las cartas de crédito
  · ingresos: ventas locales de la maquinaria importada
  · depósitos en efectivo: mínimos o nulos (no corresponde al giro)

ALERTAS que se configurarían:
  · pago al exterior a un beneficiario distinto del proveedor de la carta
  · depósitos en efectivo superiores a 5 millones mensuales
  · operaciones con jurisdicciones distintas de las declaradas
  · triangulación: importación de un país y pago a otro
```

Paso 6 — decisión.

```
LA OPERACIÓN NO PUEDE APROBARSE mientras el beneficiario final del 50 %
de la propiedad no esté identificado.

fundamento:
  · es una obligación normativa, no una decisión comercial
  · la negativa o imposibilidad de identificar al beneficiario final
    es en sí misma una señal de alerta
  · aprobar sin esa identificación expone a la institución a sanción
    y a riesgo reputacional

ACCIONES
  1. suspender la evaluación crediticia hasta completar la identificación
  2. si el cliente no proporciona la información, evaluar el término de la relación
  3. si la estructura no tiene explicación económica razonable, escalar al oficial
     de cumplimiento con independencia de la decisión comercial
  4. documentar toda la gestión en el expediente

NOTA IMPORTANTE
  El análisis de capacidad de pago, garantías y flujo NO se realiza todavía.
  El conocimiento del cliente ANTECEDE al análisis crediticio: si no se sabe
  quién es el cliente, no hay nada que analizar.
```

Interpreta: el proceso se detuvo en el paso 2, **antes de cualquier análisis financiero**. Esa secuencia no es burocrática: si el 50 % de la propiedad es desconocida, no se sabe a quién se le está prestando, y ningún análisis de capacidad de pago corrige eso.

🏦 Del cliente al banco

El cliente aporta documentos y el banco cumple una obligación con sanción personal asociada. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Piden datos de mis socios"	Identificación del beneficiario final: obligación normativa	12, clase 5
Cuenta rechazada sin explicación detallada	Puede haber prohibición de informar	12, clase 9
Solicitud de origen de fondos	Diligencia reforzada por perfil de riesgo	12, clase 5
Operación bloqueada temporalmente	Revisión por desviación del perfil	12, clase 8
Actualización periódica de datos	Obligación de mantener la información vigente	12, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide determinar el beneficiario final en estructuras societarias sintéticas y clasificar el riesgo. Una de las estructuras está diseñada para ocultarlo, y detectarla es el objetivo.

En `labs/lab-02.md`:

1. Determina el beneficiario final de tres estructuras societarias con cadenas de tres niveles.
2. Clasifica el riesgo de cinco perfiles de cliente y define la diligencia aplicable.
3. Construye el perfil transaccional de dos clientes y define sus alertas.
4. Analiza un caso de desviación del perfil y define el curso de acción.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en revisiones de cumplimiento. Las causas están en cadenas de propiedad no recorridas hasta el final y en perfiles transaccionales no construidos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se identifica solo al primer nivel de propiedad	Cadena no recorrida	El cálculo es multiplicativo hasta persona natural.
Se aplica la misma diligencia a todos	Proporcionalidad ignorada	Clasifica el riesgo y ajusta el nivel.
No hay perfil transaccional	No se puede detectar lo inusual	Define el perfil al inicio de la relación.
Se informa al cliente de una investigación	Prohibición normativa	No se comunica; se escala al oficial.
Se analiza el crédito antes de identificar al cliente	Secuencia invertida	El conocimiento del cliente antecede al análisis.
El perfil no se actualiza	Desviaciones legítimas mal clasificadas	Actualiza el perfil cuando la explicación es satisfactoria.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres preguntas encadenadas del proceso y por qué ese orden?
2. Calcula el beneficiario final de una cadena de tres niveles con participaciones cruzadas.
3. Nombra cinco situaciones que exigen diligencia reforzada.
4. ¿Por qué no se puede detectar una operación inusual sin perfil transaccional?
5. ¿Qué se hace cuando no se logra identificar al beneficiario final?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-03/`:

- el beneficiario final determinado de tres estructuras con su cálculo;
- la clasificación de riesgo de cinco perfiles con la diligencia aplicable;
- dos perfiles transaccionales construidos con sus alertas configuradas;
- el análisis de un caso de desviación con el curso de acción documentado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Action Task Force (2023). *FATF Recommendations*, R.10 (diligencia debida), R.12 (PEP), R.24 y R.25 (beneficiario final). https://www.fatf-gafi.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2016, rev. 2020). *Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism*. BIS. Debida diligencia del cliente y coherencia entre perfil y operaciones. https://www.bis.org/bcbs/publ/d505.htm
- Wolfsberg Group (2022). *Wolfsberg Standards on Correspondent Banking and CDD*. Buenas prácticas de la industria. https://www.wolfsberg-principles.com/
- Financial Action Task Force (2020). *Guidance on Digital Identity*. Verificación en contratación remota.
- Egmont Group. *Best Practices for Suspicious Transaction Reporting*. Proceso de reporte a unidades de inteligencia financiera.
- Verificación local: revisa la ley de prevención de lavado de activos de tu país, el umbral de beneficiario final aplicable y las obligaciones de reporte de tu institución.

Clase 04 · Ingresos y estabilidad

🎯 Propósito

Determinar cuánto ingreso de un solicitante puede considerarse para efectos de crédito. La respuesta casi nunca es "todo": depende de qué esté acreditado, cuán estable sea y cuánto de él sobreviviría a un mal año. Esta clase entrega la metodología de ponderación que usa un evaluador profesional.

Con el cliente identificado, empieza la evaluación económica. Esta clase determina cuánto gana, que es menos evidente de lo que parece: no todo ingreso declarado es acreditable, no todo acreditado es admisible, y la parte admisible depende de su estabilidad. Tres filtros sucesivos sobre la misma cifra.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** los ingresos por naturaleza, acreditación y estabilidad.
2. **Aplicar** las ponderaciones que corresponden a cada tipo de renta.
3. **Calcular** la renta admisible de casos con ingresos mixtos.
4. **Evaluar** la estabilidad con indicadores objetivos.
5. **Detectar** las señales de ingreso sobreestimado o no sostenible.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tres filtros sucesivos; los cuatro siguientes, los ajustes que se aplican. La **ponderación** es la herramienta operativa: un ingreso variable no se descarta ni se toma entero, se pondera según su estabilidad medida.

Concepto	Comprensión verificable
`renta declarada`	Lo que el solicitante afirma ganar. Punto de partida, no dato.
`renta acreditada`	La respaldada por documentación verificable.
`renta admisible`	La que se considera para el análisis, tras aplicar ponderaciones.
`ponderación`	Factor que refleja la probabilidad de que ese ingreso persista.
`estabilidad`	Persistencia esperada del ingreso. Se mide por antigüedad, variabilidad y tipo de vínculo.
`renta líquida`	Después de impuestos y descuentos legales. Es la base del análisis.
`renta no recurrente`	Bonos, indemnizaciones, ventas de activos. No sostiene una cuota.

🧠 Modelo mental

La pregunta que responde la ponderación:

```
si el próximo año fuera malo, ¿cuánto de este ingreso seguiría existiendo?
```

Un sueldo con contrato indefinido y diez años de antigüedad sobrevive casi entero. Una comisión de ventas en un sector cíclico, no. La ponderación traduce esa diferencia a un número.

📖 Desarrollo

1. Clasificación de rentas

Las rentas se clasifican por su origen y por su regularidad, y cada tipo se trata distinto. La tabla las recoge.

Tipo	Origen	Acreditación habitual	Estabilidad
Sueldo indefinido	Relación laboral	Liquidaciones + cotizaciones	Alta
Sueldo a plazo fijo	Relación laboral temporal	Contrato + liquidaciones	Media
Comisiones	Desempeño de ventas	Liquidaciones 12–24 meses	Baja a media
Horas extra	Sobretiempo	Liquidaciones 12 meses	Baja
Bonos y gratificaciones	Resultado de la empresa	Liquidaciones 2 años	Baja
Honorarios	Prestación independiente	Declaraciones de impuestos + boletas	Variable
Renta empresarial	Retiros de una sociedad	Estados financieros + declaraciones	Variable
Arriendos	Propiedad de inmuebles	Contratos + comprobantes	Media a alta
Pensiones	Sistema previsional	Liquidación de pensión	Muy alta
Rentas del capital	Dividendos, intereses	Certificados	Variable

2. Ponderaciones de referencia

Las ponderaciones no son arbitrarias: reflejan la persistencia observada de cada tipo de renta. La tabla recoge las habituales.

```
la ponderación NO es arbitraria: refleja evidencia sobre persistencia
cada institución calibra las suyas con su propia experiencia de cartera
```

Tipo de renta	Ponderación de referencia	Condición
Sueldo indefinido, antigüedad > 1 año	100 %	Cotizaciones al día
Sueldo indefinido, antigüedad < 1 año	80–90 %	Con historial previo en el rubro
Sueldo a plazo fijo	70–90 %	Según antigüedad y renovaciones
Comisiones	50–80 % del promedio de 12–24 meses	Excluir meses atípicos
Horas extra	0–50 %	Solo si son sistemáticas por 24 meses
Bonos anuales	0–50 %	Requiere 2–3 años de historial
Honorarios	60–80 %	Sobre renta líquida tributaria
Renta empresarial	50–80 %	Con estados financieros consistentes
Arriendos	70–85 %	Descuenta vacancia y gastos
Pensión	100 %	—
Renta de un segundo empleo	50–70 %	Verificar compatibilidad horaria

Regla adicional: las rentas variables se ponderan sobre un **promedio conservador**, no sobre el promedio simple (Parte 2, clase 2).

3. Medir la estabilidad

La estabilidad se mide con el coeficiente de variación de la serie, igual que en la Parte 2. El procedimiento siguiente lo aplica.

```
antigüedad laboral
  · en el empleo actual
  · en el rubro (más informativa que la anterior)
  · número de empleadores en 5 años

variabilidad del ingreso
  · coeficiente de variación de los últimos 12–24 meses
  · tendencia: ¿creciente, estable o decreciente?
  · estacionalidad

continuidad de cotizaciones
  · lagunas previsionales en los últimos 24 meses
  · meses cotizados / meses del periodo
```

```
ejemplo:
  antigüedad en el empleo: 14 meses
  antigüedad en el rubro: 9 años
  empleadores en 5 años: 3
  cotizaciones: 58 de 60 meses (96,7 %)
  CV del ingreso: 0,08

  lectura: cambia de empleador pero no de rubro, con cotización casi continua
  → estabilidad ALTA pese a la baja antigüedad en el empleo actual
```

La distinción entre antigüedad en el empleo y en el rubro es clave: **un profesional que cambió de empresa hace seis meses no es un ingreso inestable**; uno que cambió tres veces de rubro en dos años, sí.

4. Casos con ingresos mixtos

Metodología:

```
1. clasificar cada componente
2. verificar la acreditación de cada uno
3. aplicar la ponderación correspondiente
4. sumar las rentas admisibles
5. aplicar un tope global si la política lo establece
```

Aplicado a un caso con cinco fuentes de ingreso, el procedimiento reduce la renta declarada a la que efectivamente se puede usar.

```
CASO
  sueldo base indefinido, 4 años      1 380 000  → 100 %  → 1 380 000
  comisiones (promedio 24 meses)        620 000  →  60 %  →   372 000
  horas extra (promedio 12 meses)       180 000  →   0 %  →         0
  bono anual (2 años de historial)      140 000/mes eq. → 30 % → 42 000
  arriendo de departamento              450 000  →  75 %  →   337 500
  RENTA ADMISIBLE                                          2 131 500

  renta declarada por el solicitante: 2 770 000
  renta admisible:                    2 131 500  (77,0 %)
```

La diferencia de 638 500 no es desconfianza: es la estimación de cuánto de ese ingreso sobreviviría a un mal año.

5. Señales de ingreso sobreestimado

Un ingreso sobreestimado deja señales en la documentación. La tabla las recoge.

Señal	Qué investigar
Renta declarada muy superior a la cotización imponible	Tope imponible o renta no formal
Aumento de renta reciente y significativo	¿Es sostenible o fue un evento puntual?
Comisiones que representan más del 50 % del total	Alta sensibilidad al desempeño
Renta de honorarios sin declaraciones consistentes	Ingreso no acreditable
Renta empresarial con estados financieros que no la sostienen	Retiro superior a la generación
Arriendos sin contrato o sin comprobantes de pago	Ingreso no verificable
Múltiples fuentes pequeñas y difíciles de verificar	Riesgo de sobreestimación acumulada
Antigüedad laboral inferior al periodo de las comisiones promediadas	Promedio de un empleo distinto

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo pasa una renta variable por los tres filtros hasta la renta admisible. Conviene comparar la cifra inicial con la final: la diferencia es lo que separa una evaluación seria de una optimista.

Situación. Evalúa la renta admisible de un solicitante de crédito hipotecario.

```
DECLARADO
  sueldo base                       1 850 000
  comisiones variables                940 000 (promedio declarado)
  bono de desempeño anual           4 200 000 (350 000/mes equivalente)
  arriendo de local comercial         680 000
  honorarios por asesorías            520 000
  TOTAL DECLARADO                   4 340 000
```

Paso 1 — verifica la acreditación de cada componente.

Componente	Documentación	Estado
Sueldo base	6 liquidaciones + cotizaciones	✓ Acreditado
Comisiones	6 liquidaciones (política exige 12–24)	⚠ Insuficiente
Bono anual	1 liquidación (política exige 2–3 años)	⚠ Insuficiente
Arriendo	Contrato + 3 comprobantes de transferencia	✓ Acreditado
Honorarios	Sin boletas ni declaración de impuestos	✗ No acreditado

Paso 2 — solicita la documentación faltante y analiza lo recibido.

```
comisiones, 24 meses recibidas:
  promedio simple:        872 000
  desviación estándar:    341 000
  coeficiente de variación: 0,391  → ALTA variabilidad
  mínimo:                 240 000
  percentil 25:           612 000

bono anual, 3 años:
  año −3: 2 800 000 · año −2: 4 900 000 · año −1: 4 200 000
  promedio: 3 966 667 → 330 556/mes equivalente
  variabilidad significativa; depende del resultado de la empresa

honorarios: el solicitante presenta 4 boletas del último año, por 1 240 000 en total
  → 103 333/mes, muy inferior a los 520 000 declarados
```

Paso 3 — mide la estabilidad.

```
antigüedad en la empresa: 6 años
antigüedad en el rubro: 11 años
empleadores en 5 años: 1
cotizaciones: 60 de 60 meses
CV del ingreso total: 0,18

ESTABILIDAD: ALTA en el componente fijo, MEDIA en el variable
```

Paso 4 — aplica las ponderaciones.

Componente	Base de cálculo	Ponderación	Renta admisible
Sueldo base	1 850 000	100 %	1 850 000
Comisiones	612 000 (percentil 25)	80 %	489 600
Bono anual	330 556	30 %	99 167
Arriendo	680 000	75 %	510 000
Honorarios	103 333 (acreditado)	60 %	62 000
RENTA ADMISIBLE			**3 010 767**

```
renta declarada:  4 340 000
renta admisible:  3 010 767  (69,4 %)
```

Paso 5 — verifica la coherencia del arriendo.

```
el arriendo de 680 000 proviene de un local comercial
¿está el inmueble a nombre del solicitante?     → sí, certificado de dominio ✓
¿tiene gravámenes?                              → hipoteca vigente, dividendo 310 000 ✗

la renta neta del arriendo es 680 000 − 310 000 = 370 000
```

Corrección necesaria: el arriendo se pondera sobre la renta **neta del dividendo asociado**, o bien el dividendo se incorpora al endeudamiento. Contarlo bruto sin incluir su dividendo sería un doble beneficio.

```
arriendo corregido: 370 000 × 75 % = 277 500
RENTA ADMISIBLE CORREGIDA: 3 010 767 − 510 000 + 277 500 = 2 778 267
```

Paso 6 — el efecto sobre la operación solicitada.

```
crédito hipotecario solicitado: dividendo estimado 890 000
carga financiera adicional del cliente: 420 000 (créditos vigentes)

con renta declarada:  (890 000 + 420 000)/4 340 000 = 30,2 %  → aprobable
con renta admisible:  (890 000 + 420 000)/2 778 267 = 47,2 %  → EXCEDE el límite de 40 %

monto máximo aprobable con renta admisible:
  cuota máxima = 2 778 267 × 0,40 − 420 000 = 691 307
  crédito máximo (20 años, tasa real 4,3 %) ≈ 1 780 UF en lugar de las 2 300 solicitadas
```

Paso 7 — comunicación al cliente.

```
la respuesta NO es "su renta no alcanza"
la respuesta es:

  "Podemos financiar hasta 1 780 UF con la renta acreditada actualmente.
   Para acceder a un monto mayor, existen tres caminos:
     1. acreditar los honorarios con declaraciones de impuestos de 2 años
        → sumaría hasta 250 000 de renta admisible
     2. presentar 24 meses de comisiones si mejora el percentil 25
     3. incorporar un codeudor con renta acreditada

    El arriendo se computa neto del dividendo del inmueble, que asciende a 310 000."
```

Interpreta: la renta admisible resultó ser el **64 % de la declarada**, y la corrección más relevante —descontar el dividendo del inmueble arrendado— no era una ponderación sino **un error de doble conteo**. Comunicar el resultado con los tres caminos alternativos convierte un rechazo en una conversación con soluciones.

🏦 Del cliente al banco

El cliente declara lo que gana y el banco calcula lo que puede comprometer. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Gano más de lo que consideran"	Renta admisible ≠ renta declarada	9, clase 5
Comisiones ponderadas al 60 %	Estimación de persistencia en un mal año	9, clase 5
Arriendo neto del dividendo	Evita doble conteo del mismo activo	9, clase 6
Solicitud de 24 meses de liquidaciones	Requisito para promediar renta variable	9, clase 2
Honorarios sin declarar no computan	Solo la renta acreditable	9, clase 2

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la renta admisible de cuatro perfiles con distinta variabilidad. El perfil con mayor renta media no siempre es el de mayor renta admisible.

En `labs/lab-02.md`, sección de ingresos:

1. Clasifica y pondera diez componentes de renta de tres solicitantes.
2. Calcula la renta admisible de un caso con ingresos mixtos.
3. Mide la estabilidad con los indicadores objetivos de la clase.
4. Detecta al menos tres señales de ingreso sobreestimado en un caso sintético.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen cuando el deudor no puede pagar pese a que la evaluación decía que sí. La causa suele ser una renta variable tomada entera.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa la renta declarada	Sin ponderación	Aplica ponderaciones por tipo de renta.
Se promedian comisiones de 6 meses	Periodo insuficiente	Exige 12–24 meses y usa un promedio conservador.
Se cuenta el arriendo bruto	Doble conteo con el dividendo	Computa neto o incluye el dividendo en el endeudamiento.
Se considera renta no acreditada	Sin respaldo verificable	Solo computa lo acreditado.
Se rechaza por baja antigüedad en el empleo	Antigüedad en el rubro ignorada	Evalúa ambas.
Se comunica solo el rechazo	Sin caminos alternativos	Ofrece las vías para mejorar la acreditación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta responde la ponderación de una renta?
2. ¿Por qué las comisiones se ponderan sobre un promedio conservador y no simple?
3. ¿Cómo se computa un arriendo cuyo inmueble tiene hipoteca?
4. ¿Por qué la antigüedad en el rubro puede ser más informativa que la del empleo?
5. Nombra cuatro señales de ingreso sobreestimado.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-04/`:

- la clasificación y ponderación de diez componentes de renta;
- la renta admisible de un caso mixto con todos los cálculos;
- la medición de estabilidad con los indicadores objetivos;
- las señales de sobreestimación detectadas y su investigación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 16: evaluación de la capacidad de pago de personas.
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Verificación y ponderación de ingresos. https://www.eba.europa.eu/
- Financial Stability Board (2012). *Principles for Sound Residential Mortgage Underwriting Practices*. FSB. Verificación de la capacidad de pago.
- Anderson, R. (2007). *The Credit Scoring Toolkit*. Oxford University Press. Variables de ingreso y estabilidad en la evaluación.
- Consumer Financial Protection Bureau. *Ability-to-Repay and Qualified Mortgage Rule*. Estándares de verificación de ingresos.
- Verificación local: revisa qué exige tu supervisor sobre acreditación de rentas y qué ponderaciones aplica tu institución, con su fundamento estadístico.

Clase 05 · Capacidad de pago

🎯 Propósito

Determinar si el solicitante puede sostener la cuota propuesta, que es la pregunta central de toda evaluación crediticia. Esta clase entrega el cálculo, sus límites de referencia, la prueba de estrés que lo valida y el criterio para distinguir una capacidad ajustada de una insuficiente.

La clase anterior determinó cuánto entra. Esta determina cuánto de eso puede comprometerse, que es la decisión central de la evaluación. Y añade la comprobación que separa una evaluación prudente de una que se rompe al primer cambio de tasa: la prueba de estrés sobre la propia cuota.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** la carga financiera y el excedente disponible.
2. **Aplicar** los límites de referencia y entender su fundamento.
3. **Estimar** el gasto de subsistencia con métodos objetivos.
4. **Realizar** la prueba de estrés de tasa y de ingreso.
5. **Determinar** el monto máximo financiable de forma defendible.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la medida y sus componentes; los tres siguientes, el estrés y su resultado. La **prueba de estrés** es la que evita el problema recurrente de los créditos a tasa variable: se evalúa con una tasa de calificación mayor que la contratada, y esa diferencia es el margen.

Concepto	Comprensión verificable
`carga financiera (RCI)`	`cuotas totales / renta admisible`. Indicador central de la evaluación.
`excedente disponible`	`renta admisible − gasto de subsistencia − cuotas`. Debe ser positivo con holgura.
`gasto de subsistencia`	Gasto mínimo del hogar. Se estima, no se declara.
`prueba de estrés`	Recalcular la capacidad con tasa mayor o ingreso menor.
`tasa de calificación`	Tasa superior a la contractual usada para evaluar. Protege ante alzas.
`monto máximo financiable`	El que resulta de aplicar el límite de carga financiera a la capacidad.

🧠 Modelo mental

La capacidad de pago se evalúa con **dos criterios simultáneos**:

```
CRITERIO RELATIVO   carga financiera ≤ límite (%)
CRITERIO ABSOLUTO   excedente disponible ≥ mínimo para vivir
```

Ambos deben cumplirse. Una carga del 35 % es aceptable con renta de 3 000 000 y **inaceptable con renta de 600 000**, porque el 65 % restante no alcanza para vivir. El criterio relativo por sí solo discrimina contra las rentas bajas.

📖 Desarrollo

1. El cálculo básico

La capacidad de pago se calcula con una fórmula corta y con criterios que hay que declarar. El procedimiento siguiente lo hace.

```
carga financiera = (cuotas vigentes + cuota propuesta) / renta admisible

excedente disponible = renta admisible − gasto de subsistencia − cuotas totales
```

```
renta admisible               2 400 000
cuotas vigentes                 380 000
cuota propuesta                 520 000
gasto de subsistencia estimado 1 150 000

carga financiera = 900 000/2 400 000 = 37,5 %
excedente = 2 400 000 − 1 150 000 − 900 000 = 350 000
```

2. Límites de referencia y su fundamento

Los límites de carga financiera no son convenciones: tienen fundamento en la evidencia de incumplimiento. La tabla los recoge con su razón.

Renta	Límite de carga financiera de referencia	Fundamento
Baja	25–30 %	El gasto de subsistencia es una proporción alta de la renta
Media	35–40 %	Existe holgura para absorber variaciones
Alta	40–50 %	El excedente absoluto es amplio

El límite no es una constante: es una función de la renta, precisamente porque el criterio absoluto debe cumplirse.

```
con gasto de subsistencia de 900 000:
  renta 1 200 000 · carga 35 % = 420 000 · excedente = −120 000  ✗ INVIABLE
  renta 2 400 000 · carga 35 % = 840 000 · excedente = +660 000  ✓
  renta 5 000 000 · carga 50 % = 2 500 000 · excedente = +1 600 000 ✓
```

Evidencia que respalda los límites: la probabilidad de incumplimiento **aumenta de forma no lineal** con la carga financiera, y el punto de inflexión suele ubicarse entre el 40 % y el 50 % según el segmento.

3. Estimar el gasto de subsistencia

El excedente disponible depende de un gasto de subsistencia que hay que estimar y no suponer. La tabla recoge los métodos.

```
NO se pregunta al solicitante: se estima con métodos objetivos
```

Método	Descripción	Cuándo usarlo
Canasta básica ajustada	Costo de vida mínimo por tamaño del hogar, según estadística oficial	Estándar
Porcentaje de la renta	Proporción decreciente con la renta	Complementario
Gasto observado	Análisis de cartolas del solicitante	Cuando hay historial en la institución
Modelo estadístico	Estimación por segmento con datos de cartera	Instituciones con datos suficientes

Aplicado a un hogar concreto, el método de canasta ajustada entrega una cifra defendible, que es lo que se resta de la renta admisible.

```
método de canasta ajustada:
  hogar de 4 personas
  canasta básica per cápita (dato oficial)      215 000
  base: 215 000 × 4 = 860 000
  ajuste por zona urbana (+12 %)                963 200
  gasto de vivienda si arrienda (+ arriendo real)
  GASTO DE SUBSISTENCIA ESTIMADO ≈ 963 200 + arriendo
```

El error frecuente es no incluir el arriendo cuando el solicitante no es propietario: su gasto de vivienda es real y compite con la cuota.

4. Prueba de estrés

Dos pruebas obligatorias:

```
PRUEBA DE TASA
  recalcular la cuota con una tasa superior a la contractual
  para créditos a tasa variable o con reajuste: obligatoria
  incremento habitual: +200 a +300 puntos base

PRUEBA DE INGRESO
  recalcular con una caída del ingreso variable
  para rentas con componente variable: obligatoria
  caída habitual: −20 % a −30 % del componente variable
```

```
caso base:
  renta admisible 2 400 000 · cuota propuesta 520 000 · cuotas vigentes 380 000
  carga = 37,5 % · excedente = 350 000

PRUEBA DE TASA (+250 pb sobre un crédito a 20 años):
  cuota propuesta pasa de 520 000 a 618 000
  carga = 41,6 % · excedente = 252 000  → aún viable, con menos holgura

PRUEBA DE INGRESO (comisiones caen 25 %; representan 620 000 de la renta):
  renta admisible cae a 2 245 000
  carga = 40,1 % · excedente = 195 000  → viable pero ajustado

PRUEBA COMBINADA (ambas simultáneas):
  renta 2 245 000 · cuota 618 000 + 380 000 = 998 000
  carga = 44,5 % · excedente = 97 000  → MUY AJUSTADO
```

El escenario combinado es el que decide. Un excedente de 97 000 no absorbe ningún imprevisto.

5. Monto máximo financiable

Del excedente y de la tasa de calificación sale el monto máximo. El procedimiento siguiente lo despeja.

```
cuota máxima = min(
    renta admisible × límite de carga − cuotas vigentes,
    renta admisible − gasto de subsistencia − cuotas vigentes − excedente mínimo
)
```

Con los parámetros de política de una entidad, los dos criterios dan cifras distintas y manda el menor de ambos.

```
límite de carga: 40 % · excedente mínimo exigido: 200 000

criterio relativo:  2 400 000 × 0,40 − 380 000 = 580 000
criterio absoluto:  2 400 000 − 1 150 000 − 380 000 − 200 000 = 670 000

cuota máxima = min(580 000, 670 000) = 580 000
```

Y aplicando la prueba de estrés como restricción adicional:

```
la cuota debe cumplir los límites TAMBIÉN en el escenario estresado
cuota máxima estresada:
  renta 2 245 000 × 0,45 (límite en estrés) − 380 000 = 630 250
  → no restringe

pero con la tasa de calificación (+250 pb), una cuota contractual de 580 000
equivale a 690 000 estresada:
  carga estresada = (690 000 + 380 000)/2 245 000 = 47,7 %  → EXCEDE

cuota contractual máxima que cumple en estrés:
  cuota estresada máxima = 2 245 000 × 0,45 − 380 000 = 630 250
  cuota contractual equivalente = 630 250/1,188 = 530 500
```

```
CUOTA MÁXIMA FINAL: 530 500
monto máximo a 20 años, tasa real 4,3 %: ≈ 1 620 UF
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la capacidad de pago con y sin estrés. La diferencia entre las dos cifras es el margen que el crédito tiene ante un alza de tasas, y verlo así explica por qué la calificación se hace con una tasa mayor.

Situación. Evalúa la capacidad de pago de un solicitante de crédito hipotecario.

```
SOLICITANTE
  hogar de 3 personas, arrienda actualmente en 620 000
  renta admisible (calculada en la clase 4)   2 778 267
    componente fijo                           1 850 000
    componente variable                         928 267
  cuotas vigentes
    crédito de consumo                          290 000
    tarjeta (pago promedio)                     130 000
    total                                       420 000

OPERACIÓN SOLICITADA
  vivienda de 3 400 UF · pie 20 % · crédito 2 720 UF
  plazo 25 años · tasa real 4,1 % anual
  valor UF 38 200
```

Paso 1 — calcula el dividendo.

```
i mensual = (1,041)^(1/12) − 1 = 0,003353
n = 300
cuota base = 2 720 × 0,003353 × (1,003353)^300/((1,003353)^300 − 1)
(1,003353)^300 = 2,733
cuota = 2 720 × 0,003353 × 2,733/1,733 = 2 720 × 0,005288 = 14,38 UF
seguros (desgravamen + incendio) = 0,68 UF
DIVIDENDO TOTAL = 15,06 UF = 575 292
```

Paso 2 — carga financiera y excedente en el caso base.

```
carga = (575 292 + 420 000)/2 778 267 = 35,8 %

gasto de subsistencia estimado:
  canasta 3 personas: 215 000 × 3 × 1,12 = 722 400
  el arriendo de 620 000 DESAPARECE al comprar la vivienda
  gasto de subsistencia post-operación = 722 400 + gastos de la vivienda (contribuciones,
  gastos comunes, mantención) estimados en 165 000 = 887 400

excedente = 2 778 267 − 887 400 − 995 292 = 895 575
```

Paso 3 — el efecto que suele omitirse.

```
comparación de la situación actual y la posterior:

  ACTUAL:    arriendo 620 000 + cuotas 420 000 = 1 040 000 de compromiso mensual
  POSTERIOR: dividendo 575 292 + gastos vivienda 165 000 + cuotas 420 000 = 1 160 292

  el compromiso mensual AUMENTA en 120 292
  pero 575 292 del nuevo compromiso construye patrimonio (amortización + valor del inmueble)
```

Paso 4 — prueba de estrés de ingreso.

```
componente variable cae 25 %: 928 267 × 0,75 = 696 200
renta admisible estresada = 1 850 000 + 696 200 = 2 546 200

carga estresada = 995 292/2 546 200 = 39,1 %
excedente estresado = 2 546 200 − 887 400 − 995 292 = 663 508
```

Paso 5 — prueba de estrés de tasa.

```
el crédito es en unidad indexada a tasa fija: NO hay riesgo de tasa contractual
pero SÍ hay riesgo de reajuste: la cuota en pesos sube con la inflación

escenario: inflación de 7 % anual durante 3 años, con reajuste salarial de 4 %
  dividendo en pesos año 3: 575 292 × 1,07³ = 704 800
  renta en pesos año 3: 2 778 267 × 1,04³ = 3 125 300
  carga año 3 = (704 800 + 420 000 × 1,07³)/3 125 300
              = (704 800 + 514 500)/3 125 300 = 39,0 %
```

Paso 6 — prueba combinada.

```
inflación 7 % con reajuste 4 % + caída del 25 % del componente variable en el año 3:

  renta año 3 = (1 850 000 × 1,04³) + (696 200 × 1,04³) = 2 081 000 + 783 200 = 2 864 200
  compromisos año 3 = 704 800 + 514 500 = 1 219 300
  carga = 42,6 %
  gasto de subsistencia año 3 = 887 400 × 1,07³ = 1 087 200
  excedente = 2 864 200 − 1 087 200 − 1 219 300 = 557 700
```

Paso 7 — decisión y condiciones.

```
                         base    estrés ingreso   estrés inflación   combinado
carga financiera         35,8 %       39,1 %           39,0 %          42,6 %
excedente               895 575     663 508          ~700 000         557 700
límite de política        40 %         45 %             45 %            45 %
                         ✓            ✓                ✓               ✓

DECISIÓN: APROBAR

fundamento:
  · cumple los límites en los cuatro escenarios
  · el excedente se mantiene sobre 550 000 incluso en el escenario combinado
  · la operación sustituye un arriendo de 620 000 por un dividendo de 575 292
    que construye patrimonio

CONDICIONES
  C1  mantener el crédito de consumo sin refinanciar durante los primeros 24 meses
  C2  seguro de cesantía por 12 cuotas, dado el componente variable de la renta
  C3  el cliente debe constituir un fondo de emergencia de 6 meses de gasto
      antes del desembolso, o comprometerlo en los primeros 18 meses

OBSERVACIÓN
  El componente variable representa el 33 % de la renta admisible. Si su
  participación superara el 40 %, la operación requeriría reducir el monto
  o incorporar un codeudor.
```

Interpreta: la operación se aprueba porque **resiste las tres pruebas de estrés**, no porque el caso base sea holgado. Y el hallazgo que ordena el análisis es que el crédito **sustituye un arriendo existente**: el aumento neto de compromiso es de 120 292, no de 575 292, y ese matiz solo aparece al comparar la situación anterior y la posterior.

🏦 Del cliente al banco

El cliente pregunta cuánto le prestan y el banco calcula cuánto puede pagar en el peor escenario razonable. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Puedo pagar más"	El límite protege también al cliente	4, clase 10
Prueba de estrés	Requisito prudencial y de política	11, clase 13
Gasto de subsistencia estimado	No se pregunta: se estima objetivamente	9, clase 2
Sustitución de arriendo	Se compara la situación antes y después	3, clase 9
Aprobación condicionada	Mitigantes que hacen viable la operación	9, clase 2

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el monto máximo financiable con y sin estrés para tres perfiles. La diferencia decide si el crédito es sostenible.

En `labs/lab-03.md`:

1. Calcula carga financiera y excedente de cinco casos con rentas distintas.
2. Estima el gasto de subsistencia por dos métodos y compáralos.
3. Realiza las tres pruebas de estrés en un caso hipotecario.
4. Determina el monto máximo financiable aplicando ambos criterios y el estrés.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen créditos que dejan de pagarse tras un alza de tasas. La causa es haber calificado con la tasa contratada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa un límite único de carga	Criterio absoluto ignorado	El límite depende del nivel de renta.
Se pregunta el gasto al solicitante	Dato no verificable	Estímalo con método objetivo.
No se incluye el arriendo actual	Gasto de vivienda omitido	Inclúyelo si no es propietario.
No se hace prueba de estrés	Escenario único	Estresa tasa e ingreso, y ambos juntos.
Se olvidan los gastos de la vivienda	Solo se contó el dividendo	Suma contribuciones, gastos comunes y mantención.
Se aprueba con excedente marginal	Sin holgura para imprevistos	Exige un excedente mínimo absoluto.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el límite de carga financiera depende del nivel de renta?
2. ¿Cómo se estima el gasto de subsistencia y por qué no se pregunta?
3. ¿Qué dos pruebas de estrés son obligatorias y por qué la combinada es la decisiva?
4. Calcula el monto máximo financiable aplicando ambos criterios.
5. ¿Por qué importa comparar la situación anterior y posterior a la operación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-05/`:

- la carga financiera y el excedente de cinco casos con rentas distintas;
- el gasto de subsistencia estimado por dos métodos con su comparación;
- las tres pruebas de estrés de un caso hipotecario;
- el monto máximo financiable con ambos criterios y la restricción de estrés.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2012). *Principles for Sound Residential Mortgage Underwriting Practices*. FSB. Verificación de capacidad de pago y pruebas de estrés. https://www.fsb.org/
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Criterios de capacidad de pago y sensibilidad.
- Basel Committee on Banking Supervision (2000). *Principles for the Management of Credit Risk*. BIS. Expectativa supervisora sobre la evaluación de la capacidad de pago.
- Consumer Financial Protection Bureau. *Ability-to-Repay and Qualified Mortgage Rule*. Estándares de evaluación de capacidad de pago.
- International Monetary Fund (2011). *Macroprudential Policy: An Organizing Framework*. Límites a la carga financiera como instrumento macroprudencial.
- Verificación local: revisa los límites de carga financiera y de relación préstamo/valor que aplica el supervisor de tu país, y las canastas básicas oficiales.

Clase 06 · Nivel de endeudamiento

🎯 Propósito

Determinar la exposición total del deudor, incluida la que no aparece en el informe estándar. Un análisis que solo considera las deudas declaradas subestima sistemáticamente el riesgo, y el sobreendeudamiento es la causa más frecuente de incumplimiento en carteras minoristas.

La capacidad de pago de la clase anterior se calcula sobre las deudas conocidas. Esta clase se ocupa de encontrarlas todas, que es más difícil de lo que parece: hay deuda que no aparece en el informe, cupos disponibles que se pueden usar mañana y avales que obligan sin figurar como deuda propia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el endeudamiento total consolidado de un deudor.
2. **Incorporar** cupos disponibles, avales y deudas no registradas.
3. **Calcular** los indicadores de endeudamiento y sus límites.
4. **Analizar** la composición y el perfil de vencimientos de la deuda.
5. **Detectar** patrones de sobreendeudamiento incipiente.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las formas de endeudamiento y su disponibilidad; los cuatro siguientes, los indicadores y lo que se escapa. La **deuda no registrada** es la que más sorpresas da: créditos informales, deudas con proveedores o avales que no constan en ningún informe.

Concepto	Comprensión verificable
`endeudamiento directo`	Deudas vigentes a nombre del deudor.
`endeudamiento indirecto`	Avales, codeudas y garantías otorgadas a terceros.
`cupo disponible`	Crédito aprobado no utilizado. Es deuda potencial.
`endeudamiento relativo`	`deuda total / renta anual`. Mide el tamaño del compromiso.
`composición`	Proporción de deuda cara, con garantía, de corto plazo.
`perfil de vencimientos`	Distribución temporal de las obligaciones.
`deuda no registrada`	Obligaciones con casas comerciales, cajas, particulares o proveedores.

🧠 Modelo mental

El endeudamiento real tiene **cuatro capas**, y el informe estándar muestra solo la primera:

```
capa 1  deudas registradas en el sistema financiero    → informe estándar
capa 2  cupos disponibles no utilizados                → informe, pero suele ignorarse
capa 3  avales y codeudas                              → informe, en sección separada
capa 4  deudas fuera del sistema financiero            → NO aparece: se pregunta y se verifica
```

Omitir las capas 2 a 4 es el error que más subestima el riesgo en carteras de consumo.

📖 Desarrollo

1. Construir el endeudamiento consolidado

El endeudamiento consolidado se arma de varias fuentes porque ninguna las tiene todas. El procedimiento siguiente las reúne.

```
ENDEUDAMIENTO TOTAL =
    deudas directas vigentes
  + porcentaje de cupos disponibles
  + avales y codeudas ponderados
  + deudas fuera del sistema financiero
```

El detalle de un caso real muestra cuántas obligaciones distintas hay que reunir antes de poder sumar.

```
ejemplo:
  crédito de consumo, saldo                      3 200 000
  crédito automotriz, saldo                      5 800 000
  tarjeta banco A, utilizado                     1 400 000
  tarjeta banco A, cupo disponible               2 600 000
  tarjeta casa comercial, utilizado                680 000
  línea de crédito, no utilizada                 1 500 000
  aval a un familiar                             4 000 000
  deuda con caja de compensación                   920 000
```

Aplicadas las ponderaciones de política a cada partida, el total consolidado se aleja bastante de lo que muestra el informe estándar.

```
CONSOLIDADO
  directas vigentes                             11 080 000
  cupos disponibles × 50 % (política)            2 050 000
  aval × 50 % (probabilidad de ejecución)        2 000 000
  deuda fuera del sistema (verificada)             920 000
  TOTAL                                         16 050 000

versus el informe estándar, que mostraría 10 400 000
diferencia: 5 650 000 (54 % más)
```

2. Tratamiento de los cupos disponibles

Un cupo no usado no es deuda hoy y puede serlo mañana sin que nadie lo autorice. La tabla recoge los criterios de tratamiento.

```
¿por qué computar un cupo no utilizado?
  · el deudor puede usarlo mañana sin pedir autorización
  · la evidencia muestra que el uso de cupos aumenta ante estrés financiero
  · un deudor con cupos amplios tiene mayor capacidad de deteriorarse rápido
```

Ponderaciones habituales:

Tipo de cupo	Ponderación de referencia
Tarjeta de crédito	50–100 %
Línea de crédito	50–100 %
Sobregiro pactado	100 %
Cupo de crédito preaprobado no aceptado	0–25 %

Consecuencia práctica para el cliente: cerrar cupos no utilizados antes de solicitar un crédito importante mejora materialmente la evaluación (Parte 3, clase 6).

3. Avales y codeudas

Un aval obliga igual que una deuda propia y no aparece igual en los informes. La tabla recoge su tratamiento.

```
un aval es una obligación contingente que puede volverse directa
```

Ponderación según la situación del deudor principal:

Situación del avalado	Ponderación del aval
Al día, con buen historial	25–50 %
Con mora reciente	75–100 %
En mora significativa	100 %
Sin información	50 %

A la ponderación según la situación del avalado se añaden tres factores adicionales, que pueden agravarla o atenuarla.

```
además, se evalúa:
  · el número de avales otorgados (concentración)
  · si el avalado es una empresa relacionada
  · si existe contragarantía
```

4. Indicadores y límites

Los indicadores de endeudamiento se leen juntos y con sus límites de referencia. La tabla los recoge.

```
endeudamiento relativo = deuda total / renta anual
carga financiera       = cuotas / renta mensual (clase 5)
composición cara       = deuda con tasa > 20 % / deuda total
cobertura de garantías = deuda con garantía / deuda total
```

Indicador	Sano	Atención	Riesgo	Crítico
Endeudamiento relativo (consumo)	< 2×	2–4×	4–6×	> 6×
Endeudamiento relativo (con hipotecario)	< 4×	4–6×	6–8×	> 8×
Carga financiera	< 30 %	30–40 %	40–50 %	> 50 %
Composición cara	< 15 %	15–30 %	30–50 %	> 50 %

Aplicados al caso construido en la primera sección, los indicadores sitúan al solicitante en zonas distintas según qué dimensión se mire.

```
del ejemplo anterior, con renta anual de 28 800 000:
  endeudamiento relativo = 16 050 000/28 800 000 = 0,56×  → sano en tamaño
  composición cara = (1 400 000 + 680 000 + 920 000)/16 050 000 = 18,7 % → atención
```

Los indicadores se leen juntos: un endeudamiento relativo bajo con composición cara alta describe a alguien que debe poco y lo debe mal.

5. Patrones de sobreendeudamiento incipiente

Antes de que los indicadores se disparen hay patrones reconocibles en el comportamiento. La tabla los recoge.

Patrón	Qué indica
Aumento del número de acreedores en 12 meses	Búsqueda de crédito en múltiples fuentes
Uso creciente de cupos rotativos	Deterioro del flujo
Avances en efectivo	Estrés de liquidez agudo
Refinanciamientos sucesivos	Incapacidad de amortizar
Consultas frecuentes al informe de deudas	Solicitudes múltiples simultáneas
Migración de deuda bancaria a no bancaria	Pérdida de acceso al crédito formal
Cuotas que crecen más rápido que la renta	Trayectoria insostenible

Ningún patrón aislado prueba nada; lo que dispara la alerta es su acumulación en un mismo cliente.

```
señal compuesta de alerta:
  ≥ 3 patrones simultáneos → alta probabilidad de deterioro en 6–12 meses
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo consolida el endeudamiento de un solicitante con cupos y avales. Conviene comparar con el informe simple: la diferencia suele cambiar la decisión.

Situación. Un solicitante pide un crédito de consumo de 8 000 000. Analiza su endeudamiento.

```
INFORME DEL SISTEMA FINANCIERO
  banco A · crédito consumo · saldo 2 400 000 · cuota 145 000 · al día
  banco A · tarjeta · utilizado 890 000 · cupo total 2 500 000 · al día
  banco B · crédito automotriz · saldo 6 100 000 · cuota 198 000 · al día
  banco B · línea de crédito · utilizado 0 · cupo 1 200 000
  banco C · tarjeta · utilizado 1 340 000 · cupo total 1 800 000 · mora 15 días
  emisor D · tarjeta · utilizado 620 000 · cupo total 900 000 · al día

SECCIÓN DE AVALES
  aval a Comercial Vega SpA · deuda avalada 12 000 000 · estado: al día

DECLARADO POR EL SOLICITANTE
  deuda con caja de compensación: 1 100 000, cuota 62 000
  deuda con una casa comercial: "no recuerda el monto"

RENTA ADMISIBLE: 1 950 000 mensuales
```

Paso 1 — construye el consolidado.

```
DIRECTAS VIGENTES
  consumo banco A                    2 400 000
  tarjeta banco A                      890 000
  automotriz banco B                 6 100 000
  tarjeta banco C                    1 340 000
  tarjeta emisor D                     620 000
  caja de compensación               1 100 000
  SUBTOTAL                          12 450 000

CUPOS DISPONIBLES (ponderación 50 %)
  banco A: 2 500 000 − 890 000 = 1 610 000
  banco B línea: 1 200 000
  banco C: 1 800 000 − 1 340 000 = 460 000
  emisor D: 900 000 − 620 000 = 280 000
  total disponible 3 550 000 × 50 % =  1 775 000

AVALES
  Comercial Vega al día → ponderación 50 %
  12 000 000 × 50 % =                 6 000 000

DEUDA NO VERIFICADA
  casa comercial: monto desconocido → EXIGE VERIFICACIÓN

TOTAL CONOCIDO                       20 225 000
```

Paso 2 — el hallazgo del aval.

```
el aval de 12 000 000 a Comercial Vega SpA es 96 % del endeudamiento directo del solicitante

preguntas obligatorias:
  · ¿qué relación tiene el solicitante con Comercial Vega?
  · ¿es socio, administrador o solo avalista?
  · ¿existe contragarantía?
  · ¿cuál es la situación financiera de Comercial Vega?
```

Respuesta obtenida: el solicitante es socio en un 40 % y administrador. Entonces:

```
el aval NO es una obligación de un tercero: es su propia empresa
la ponderación de 50 % es INSUFICIENTE
si la empresa falla, el solicitante responde por el total
ponderación aplicable: 100 % → 12 000 000
```

Paso 3 — recalcula.

```
directas                            12 450 000
cupos ponderados                     1 775 000
aval a empresa propia (100 %)       12 000 000
TOTAL                               26 225 000
```

Paso 4 — indicadores.

```
renta anual = 1 950 000 × 12 = 23 400 000

endeudamiento relativo = 26 225 000/23 400 000 = 1,12×
  → parece sano

carga financiera actual:
  cuotas conocidas: 145 000 + 198 000 + 62 000 = 405 000
  tarjetas (pago mínimo estimado 5 %): 2 850 000 × 0,05 = 142 500
  total: 547 500
  carga = 547 500/1 950 000 = 28,1 %

con el crédito solicitado (8 000 000 a 48 meses, tasa 1,4 %):
  cuota nueva ≈ 231 000
  carga = 778 500/1 950 000 = 39,9 %  → en el límite
```

Paso 5 — busca los patrones de sobreendeudamiento.

```
□ aumento de acreedores en 12 meses       → 5 acreedores; hace 12 meses tenía 3  ✗ PATRÓN
□ uso creciente de rotativos              → tarjetas al 68 % del cupo total      ✗ PATRÓN
□ avances en efectivo                     → sin evidencia                          —
□ refinanciamientos sucesivos             → sin evidencia                          —
□ consultas frecuentes al informe         → 7 consultas en 6 meses                ✗ PATRÓN
□ migración a no bancario                 → caja de compensación reciente         ✗ PATRÓN
□ cuotas creciendo más que la renta       → cuotas +42 % en 12 meses, renta +5 %  ✗ PATRÓN

CINCO PATRONES SIMULTÁNEOS
```

Paso 6 — la mora de 15 días en el banco C.

```
mora de 15 días es menor y NO es aislada en este contexto:
  · ocurre con cinco patrones de sobreendeudamiento presentes
  · el cupo del banco C está al 74 %
  · es el emisor con mayor utilización relativa

interpretación: primera manifestación de estrés de liquidez
```

Paso 7 — decisión.

```
RECHAZAR la operación en su forma solicitada

fundamento:
  1. el aval a la empresa propia debe computarse al 100 %: el endeudamiento
     real es 2,5 veces el que muestra el informe estándar
  2. cinco patrones simultáneos de sobreendeudamiento incipiente
  3. mora incipiente en el acreedor con mayor utilización de cupo
  4. la carga financiera llegaría al 39,9 %, en el límite, sin considerar
     una eventual ejecución del aval
  5. existe una deuda declarada no cuantificada (casa comercial)

ALTERNATIVA CONSTRUCTIVA
  ofrecer una operación de CONSOLIDACIÓN por 4 800 000 que:
    · extinga las tres tarjetas y la deuda de la caja
    · reduzca la carga financiera de 28,1 % a 22,4 %
    · exija el cierre de los cupos consolidados
    · reduzca la composición cara de 40 % a 8 %

  esta operación mejora la posición del cliente Y la del banco,
  y es la respuesta correcta a un perfil de sobreendeudamiento incipiente

CONDICIÓN PREVIA en cualquier caso
  cuantificar y verificar la deuda con la casa comercial
```

Interpreta: el informe estándar mostraba un endeudamiento de 10,4 millones y una carga del 28 %: un perfil aprobable. **El consolidado con el aval computado correctamente mostró 26,2 millones y cinco patrones de deterioro.** La diferencia entre ambos análisis es de 2,5 veces, y la decisión se invierte.

🏦 Del cliente al banco

El cliente declara sus deudas y el banco reconstruye el endeudamiento real. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Solo tengo tres deudas"	El consolidado incluye cupos y avales	2, clase 8
Cupos no utilizados	Deuda potencial que consume capacidad	3, clase 6
Aval a la empresa propia	Obligación equivalente a deuda directa	13, clase 13
Consolidación ofrecida	Mejora la posición de ambas partes	4, clase 11
Rechazo con alternativa	Gestión responsable del cliente	9, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide consolidar el endeudamiento de un caso con deuda no registrada y avales. Detectar lo que no está en el informe es el ejercicio.

En `labs/lab-03.md`, sección de endeudamiento:

1. Construye el endeudamiento consolidado de tres casos con las cuatro capas.

2. Aplica ponderaciones a cupos y avales según la situación del avalado.
3. Calcula los cuatro indicadores y ubícalos en el semáforo.
4. Busca los siete patrones de sobreendeudamiento en un caso sintético.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen deudores que resultaron más endeudados de lo evaluado. Las causas son los cupos y los avales no considerados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa solo el informe estándar	Capas 2 a 4 omitidas	Consolida las cuatro capas.
Los cupos no se computan	Deuda potencial ignorada	Pondera según política.
El aval a empresa propia se pondera al 50 %	Relación no investigada	Si es su empresa, computa al 100 %.
No se verifica la deuda no bancaria	Se acepta "no recuerda"	Exige cuantificación y verificación.
Una mora menor se descarta	Contexto ignorado	Evalúala junto con los demás patrones.
Se rechaza sin alternativa	Oportunidad perdida	Ofrece consolidación cuando corresponda.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro capas del endeudamiento y cuál muestra el informe estándar?
2. ¿Por qué se computan los cupos no utilizados?
3. ¿Cómo se pondera un aval según la situación del avalado y de la relación?
4. Nombra cinco patrones de sobreendeudamiento incipiente.
5. ¿Cuándo una consolidación es mejor respuesta que un rechazo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-06/`:

- el endeudamiento consolidado de tres casos con las cuatro capas;
- las ponderaciones aplicadas a cupos y avales con su justificación;
- los cuatro indicadores calculados con su ubicación en el semáforo;
- el análisis de patrones de sobreendeudamiento y la decisión con alternativa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Evaluación del endeudamiento total del deudor.
- Basel Committee on Banking Supervision (2000). *Principles for the Management of Credit Risk*. BIS. Exposiciones directas e indirectas.
- OECD (2020). *Debt and Financial Vulnerability of Households*. OCDE. Indicadores de sobreendeudamiento.
- Anderson, R. (2007). *The Credit Scoring Toolkit*. Oxford University Press. Variables de endeudamiento y su poder predictivo.
- World Bank (2011). *General Principles for Credit Reporting*. Banco Mundial. Alcance y limitaciones de los informes de deuda. https://www.worldbank.org/
- Verificación local: revisa qué información contiene el informe de deudas de tu país, qué queda fuera y qué ponderación de cupos aplica tu institución.

Clase 07 · Historial crediticio

🎯 Propósito

Interpretar el comportamiento de pago pasado como predictor del futuro, que es la variable de mayor poder predictivo de cualquier modelo crediticio. Esta clase enseña a leer un informe completo, a distinguir una mora circunstancial de un patrón, y a evaluar a quien no tiene historial.

Las tres clases anteriores miden la situación actual. Esta mira hacia atrás, que es el mejor predictor disponible del comportamiento futuro. Pero exige criterio: una mora aislada por un problema puntual y un patrón de morosidad son cosas distintas, y el informe las presenta igual.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Leer** un informe de deudas identificando toda la información relevante.
2. **Distinguir** mora circunstancial de patrón de comportamiento.
3. **Evaluar** solicitantes sin historial crediticio.
4. **Interpretar** consultas, refinanciamientos y castigos.
5. **Ponderar** el historial en la decisión junto con los demás factores.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el contenido del informe y su interpretación; los tres siguientes, los casos difíciles. El **patrón de comportamiento** es lo que hay que leer: la secuencia importa más que el número de eventos, y un deterioro reciente pesa más que uno antiguo ya superado.

Concepto	Comprensión verificable
`informe de deudas`	Registro consolidado de obligaciones y comportamiento de pago.
`mora`	Días de atraso. Se clasifica en tramos: 1–30, 31–60, 61–90, más de 90.
`patrón de comportamiento`	Repetición sistemática. Es lo predictivo, no un evento aislado.
`refinanciamiento`	Nueva operación que reemplaza a otra. Puede ocultar deterioro.
`castigo`	Baja contable por irrecuperabilidad. Permanece en el registro por un plazo.
`consulta`	Registro de que una entidad revisó el historial. Muchas consultas indican búsqueda intensiva.
`sin historial (thin file)`	Sin obligaciones registradas. No equivale a mal historial.

🧠 Modelo mental

El historial responde una pregunta conductual:

```
cuando esta persona ha tenido dificultades, ¿qué ha hecho?
```

Un deudor que atravesó una crisis y siguió pagando revela más que uno que nunca enfrentó dificultad. Por eso **el historial más informativo es el que incluye un periodo malo**, y por eso un historial corto en un periodo bueno tiene poco poder predictivo.

📖 Desarrollo

1. Leer un informe completo

Un informe tiene varias secciones y la más informativa no es la de morosidades. El recorrido siguiente indica el orden de lectura.

```
SECCIONES DE UN INFORME
  1. deudas vigentes: acreedor, tipo, monto, cuota, estado
  2. comportamiento histórico: mora por periodo, últimos 12–24 meses
  3. deudas castigadas o en cobranza judicial
  4. protestos y documentos impagos
  5. avales y codeudas
  6. consultas realizadas por entidades
  7. deudas reestructuradas o refinanciadas
```

Lo que se lee en cada sección:

Sección	Qué buscar
Deudas vigentes	Número de acreedores, composición, utilización de cupos
Comportamiento	Patrón, no eventos aislados; tendencia
Castigos	Monto, antigüedad, si hubo pago posterior
Protestos	Cantidad, monto, si fueron aclarados
Avales	Situación del avalado
Consultas	Número y concentración temporal
Reestructuraciones	Cuántas, cuándo, si se cumplieron

2. Mora circunstancial y patrón

Distinguir una mora puntual de un patrón exige mirar la secuencia completa. La tabla recoge los criterios.

```
MORA CIRCUNSTANCIAL
  · aislada en 24 meses
  · corta (1–30 días)
  · regularizada rápidamente
  · con explicación identificable (viaje, error operativo, evento puntual)
  · sin repetición posterior

PATRÓN
  · recurrente
  · en múltiples acreedores
  · con tendencia a alargarse
  · concentrada en productos rotativos
  · asociada a otros signos de estrés
```

```
CASO A: una mora de 8 días hace 14 meses, ningún otro atraso
        → circunstancial

CASO B: moras de 5, 12, 3, 18, 7 y 22 días en 24 meses, en tres acreedores
        → PATRÓN: paga tarde de forma sistemática
        aunque nunca superó 30 días, la conducta es predictiva
```

El caso B es el que un análisis superficial aprueba: **ninguna mora supera los 30 días**. Y su probabilidad de incumplimiento es sustancialmente mayor que la del caso A.

3. Interpretar señales específicas

Consultas:

```
1–3 consultas en 6 meses      normal
4–8 consultas en 6 meses      búsqueda activa de crédito: investigar
> 8 consultas en 6 meses      búsqueda intensiva: señal de alerta

concentración temporal importa:
  6 consultas en una semana → comparación de ofertas (normal)
  6 consultas distribuidas en 6 meses → rechazos sucesivos (alerta)
```

Refinanciamientos:

```
uno, hace tiempo, cumplido       neutro o positivo (resolvió una dificultad)
dos o más en 24 meses            patrón de incapacidad de amortizar
refinanciamiento reciente        el deterioro puede no estar reflejado aún
```

Castigos:

```
un castigo antiguo con pago posterior   → recuperación demostrada
un castigo antiguo sin pago             → riesgo alto
castigo reciente                        → habitualmente causal de rechazo
```

Protestos:

```
un protesto aclarado hace años           → menor relevancia
protestos múltiples o recientes          → señal severa
protestos con documentos de gran monto   → problema estructural
```

4. Solicitantes sin historial

La ausencia de historial no es un mal historial, y tratarla como tal excluye a poblaciones enteras. La tabla recoge las alternativas de evaluación.

```
sin historial ≠ mal historial
```

Poblaciones habituales sin historial:

```
· jóvenes que ingresan al mercado laboral
· personas que operan solo en efectivo
· migrantes recientes
· personas que salieron del sistema y volvieron
```

Fuentes alternativas de información:

Fuente	Qué aporta
Cotizaciones previsionales	Continuidad laboral y renta
Historial de pago de servicios básicos	Conducta de pago
Historial de arriendo	Conducta de pago y estabilidad
Movimientos de cuenta en la propia institución	Comportamiento observable
Historial de telefonía móvil	Conducta de pago
Antigüedad y estabilidad del empleo	Capacidad de generar renta

Enfoque recomendable: operación inicial de monto acotado, con plazo corto, que construya historial. Rechazar sistemáticamente a quien no tiene historial produce una exclusión que se perpetúa.

5. Ponderar el historial en la decisión

El historial es un insumo y no la decisión. La tabla recoge cómo se pondera junto con el resto.

```
el historial es el factor de mayor poder predictivo Y NO ES SUFICIENTE
```

Combinación	Interpretación
Buen historial + buena capacidad	Aprobar
Buen historial + capacidad ajustada	Evaluar monto menor o plazo mayor
Buen historial + capacidad insuficiente	Rechazar: el historial no paga cuotas
Historial con patrón + buena capacidad	Investigar: puede haber conducta, no incapacidad
Sin historial + buena capacidad	Operación de construcción de historial
Mal historial reciente + cualquier capacidad	Rechazar

La fila tercera merece énfasis: **un historial impecable no compensa una capacidad de pago insuficiente**. Son dimensiones distintas, y la capacidad es la que determina si la cuota se puede pagar.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo interpreta dos informes con el mismo número de morosidades y comportamientos opuestos. La diferencia está en la secuencia, y verla es el objetivo.

Situación. Compara tres solicitantes con la misma capacidad de pago y distinto historial.

```
los tres solicitan 6 000 000 a 36 meses
renta admisible: 1 800 000 · carga financiera resultante: 32 % en los tres
```

```
SOLICITANTE A
  4 años de historial · 3 acreedores
  moras: ninguna en 24 meses
  consultas: 2 en 6 meses
  utilización de cupos: 22 %

SOLICITANTE B
  6 años de historial · 5 acreedores
  moras: 5, 11, 4, 16, 9, 21 días en 24 meses, en 3 acreedores
  ninguna superior a 30 días
  consultas: 5 en 6 meses
  utilización de cupos: 71 %
  un refinanciamiento hace 14 meses, cumplido

SOLICITANTE C
  sin historial crediticio
  cotizaciones previsionales continuas por 26 meses
  cuenta en la institución con 18 meses de antigüedad
  sin productos de crédito
```

Paso 1 — analiza a A.

```
historial limpio, baja utilización, pocas consultas
probabilidad de incumplimiento estimada por el modelo: 1,8 %
DECISIÓN: aprobar
```

Paso 2 — analiza a B con atención al patrón.

```
ninguna mora supera 30 días → un filtro por "mora mayor a 30 días" lo aprueba

pero:
  · 6 atrasos en 24 meses = uno cada 4 meses
  · en 3 acreedores distintos → no es un problema con un acreedor
  · tendencia: 5, 11, 4, 16, 9, 21 → los últimos son más largos
  · utilización de cupos 71 % → alto
  · 5 consultas en 6 meses → búsqueda activa
  · refinanciamiento hace 14 meses → hubo una dificultad previa

CINCO señales convergentes
probabilidad de incumplimiento estimada: 8,4 %
```

Paso 3 — la pregunta que distingue conducta de incapacidad.

```
¿los atrasos coinciden con periodos de menor ingreso?
  revisión de cartolas: NO, el ingreso fue estable

¿los atrasos son de días específicos del mes?
  los pagos se realizan sistemáticamente entre los días 8 y 12
  los vencimientos son los días 3 y 5

→ CONDUCTA de pago tardío, no incapacidad
```

Este hallazgo cambia la respuesta:

```
si es incapacidad → rechazar o reducir monto
si es conducta    → aprobar con mitigantes que corrijan la conducta
```

Paso 4 — decisión para B.

```
APROBAR con condiciones:
  · fecha de vencimiento alineada con la fecha de pago de su renta (día 30)
  · débito automático obligatorio
  · cierre de dos cupos rotativos, reduciendo la utilización de 71 % a 45 %
  · monto reducido a 5 000 000 hasta acreditar 12 meses sin atrasos

fundamento: la conducta es corregible con diseño; la incapacidad no lo sería
```

Paso 5 — analiza a C, sin historial.

```
información alternativa disponible:
  · 26 meses de cotizaciones continuas → estabilidad laboral
  · cuenta con 18 meses: saldo promedio 340 000, sin sobregiros
  · pagos de servicios básicos por débito automático, sin rechazos
  · sin productos de crédito por decisión, no por rechazo (0 consultas previas)

probabilidad de incumplimiento estimada con modelo de sin-historial: 4,1 %
```

Paso 6 — decisión para C.

```
APROBAR con estructura de construcción de historial:
  · monto inicial 3 000 000 (50 % de lo solicitado) a 24 meses
  · con 12 cuotas pagadas puntualmente, ampliación automática hasta 6 000 000
  · débito automático desde su cuenta en la institución
  · tasa inicial con prima por incertidumbre, revisable a los 12 meses

fundamento: rechazar a C perpetúa la exclusión sin fundamento en su conducta
             observable, que es favorable en todas las fuentes alternativas
```

Paso 7 — comparación final.

	A	B	C
Probabilidad estimada	1,8 %	8,4 %	4,1 %
Decisión	Aprobar 6 000 000	Aprobar 5 000 000 con condiciones	Aprobar 3 000 000 escalonado
Precio (prima de riesgo)	Estándar	+180 pb	+240 pb
Mitigantes	Ninguno	4 condiciones	Estructura escalonada

Interpreta: los tres tenían **la misma capacidad de pago** y recibieron tres decisiones distintas. El caso B es el más instructivo: un filtro mecánico de "mora mayor a 30 días" lo habría aprobado sin condiciones, y **el análisis del patrón detectó un riesgo 4,7 veces mayor que el de A, corregible con diseño de producto**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un informe y el banco lee un patrón. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Nunca he tenido mora grave"	El patrón de atrasos cortos también es predictivo	4, clase 10
Muchas consultas al informe	Señal de búsqueda intensiva de crédito	9, clase 6
Sin historial	No equivale a mal historial; se usan fuentes alternativas	14, clase 10
Débito automático exigido	Mitigante que corrige la conducta de pago tardío	9, clase 11
Monto menor al solicitado	Estructura de construcción de historial	9, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar cinco historiales y decidir. Dos tienen el mismo número de eventos y merecen decisiones opuestas.

En `labs/lab-04.md`:

1. Analiza tres informes de deudas sintéticos e identifica patrones frente a eventos aislados.
2. Evalúa la relevancia de consultas, refinanciamientos y castigos en cada caso.
3. Diseña la evaluación de un solicitante sin historial con fuentes alternativas.
4. Define mitigantes para un caso de conducta de pago tardío.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones mal fundadas en el historial. Las causas son contar eventos en vez de leer la secuencia, y rechazar por ausencia de historial.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se filtra solo por "mora > 30 días"	Patrón de atrasos cortos ignorado	Analiza frecuencia y tendencia.
Se rechaza a quien no tiene historial	Sin historial se confunde con mal historial	Usa fuentes alternativas.
Se aprueba por buen historial pese a capacidad insuficiente	Dimensiones confundidas	El historial no paga cuotas.
No se distingue conducta de incapacidad	Diagnóstico incompleto	Contrasta atrasos con periodos de ingreso.
Se ignoran las consultas	Búsqueda intensiva no detectada	Cuenta y distribuye temporalmente.
Un refinanciamiento se lee como neutro	Contexto ignorado	Evalúa cuántos, cuándo y si se cumplieron.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta conductual responde el historial crediticio?
2. Distingue mora circunstancial de patrón con un ejemplo de cada uno.
3. ¿Cómo distingues una conducta de pago tardío de una incapacidad de pago?
4. ¿Qué fuentes alternativas usarías con un solicitante sin historial?
5. ¿Por qué un historial impecable no compensa una capacidad insuficiente?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-07/`:

- el análisis de tres informes con patrones y eventos aislados distinguidos;
- la evaluación de consultas, refinanciamientos y castigos de cada caso;
- el diseño de evaluación de un solicitante sin historial;
- los mitigantes definidos para un caso de conducta de pago tardío.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- World Bank (2011). *General Principles for Credit Reporting*. Banco Mundial. Contenido y uso de los informes de crédito. https://www.worldbank.org/
- Anderson, R. (2007). *The Credit Scoring Toolkit*. Oxford University Press. Poder predictivo de las variables de comportamiento.
- Siddiqi, N. (2017). *Intelligent Credit Scoring* (2.ª ed.). Wiley. Tratamiento de solicitantes sin historial.
- Consumer Financial Protection Bureau (2015). *Data Point: Credit Invisibles*. CFPB. Población sin historial crediticio y su evaluación.
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Uso de información de comportamiento.
- Verificación local: revisa qué información contiene el registro de deudas de tu país, por cuánto tiempo permanece cada evento y qué derechos de rectificación existen.

Clase 08 · Garantías

🎯 Propósito

Entender qué hace y qué no hace una garantía. Una garantía **no mejora la capacidad de pago del deudor**: reduce la pérdida si el deudor incumple. Confundir ambas cosas produce el error más caro de la originación: aprobar a quien no puede pagar porque "tiene garantía".

Las clases anteriores evalúan la primera fuente de pago, que es el flujo del deudor. Esta trata la segunda, y con una advertencia que ordena toda la clase: una garantía no convierte un mal crédito en uno bueno. Reduce la pérdida si el crédito falla, y eso es distinto de reducir la probabilidad de que falle.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** las garantías por tipo y por eficacia real.
2. **Valorar** una garantía con criterio de liquidación, no de mercado.
3. **Calcular** la severidad de la pérdida considerando la garantía.
4. **Verificar** la constitución correcta y su exigibilidad.
5. **Aplicar** el criterio de que la garantía es la segunda fuente de pago, nunca la primera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son los tipos de garantía; los cinco siguientes, cómo se valoran y qué efecto tienen. La distinción entre **valor de tasación y valor de liquidación** es la que hay que fijar: lo que importa no es cuánto vale el bien sino cuánto se obtendría vendiéndolo con prisa.

Concepto	Comprensión verificable
`garantía real`	Recae sobre un bien: hipoteca, prenda. Da preferencia sobre otros acreedores.
`garantía personal`	Compromiso de un tercero: aval, fianza, codeuda. Vale lo que valga ese tercero.
`valor de tasación`	Valor estimado del bien en condiciones normales.
`valor de liquidación`	Valor obtenible en una venta forzada. Sustancialmente menor.
`relación préstamo/valor (LTV)`	`crédito / valor de la garantía`. Determina el colchón.
`severidad (LGD)`	Proporción de la exposición que se pierde si hay incumplimiento.
`primera y segunda fuente de pago`	El flujo del deudor es la primera; la garantía, la segunda.

🧠 Modelo mental

Antes de entrar en tipos y valoraciones conviene fijar el orden de las dos fuentes de pago, porque de él depende para qué sirve una garantía y para qué no.

```
PRIMERA FUENTE DE PAGO   el flujo de caja del deudor
                         determina si la operación se aprueba

SEGUNDA FUENTE DE PAGO   la garantía
                         determina cuánto se pierde si la primera falla
```

Una garantía excelente con una primera fuente insuficiente produce un crédito que **se cobrará ejecutando el bien**, con costo, demora y deterioro de la relación. Ese no es el negocio bancario: es el negocio inmobiliario o de remates.

📖 Desarrollo

1. Tipos de garantía y su eficacia

Las garantías se diferencian mucho en su eficacia real, que depende de cuánto se recupera y en cuánto tiempo. La tabla las compara.

Tipo	Bien	Constitución	Eficacia relativa
Hipoteca	Inmueble	Escritura pública e inscripción	**Alta**
Prenda sin desplazamiento	Maquinaria, vehículos, existencias	Inscripción en registro	Media-alta
Prenda con desplazamiento	Bien mueble entregado	Entrega del bien	Alta, poco práctica
Cesión de créditos	Cuentas por cobrar	Notificación al deudor cedido	Media
Depósito en garantía	Efectivo o instrumento	Bloqueo	**Muy alta**
Aval o fianza	Patrimonio de un tercero	Documento	Variable
Carta de crédito standby	Compromiso de un banco	Emisión	Alta
Garantía estatal	Fondo de garantía público	Adhesión al programa	Alta, con condiciones

Factores que determinan la eficacia:

```
· liquidez del bien: ¿cuánto tarda en venderse?
· estabilidad del valor: ¿fluctúa mucho?
· facilidad de ejecución: ¿cuánto dura el procedimiento?
· preferencia: ¿hay acreedores anteriores?
· control: ¿puede el deudor deteriorar o enajenar el bien?
```

2. Valorar con criterio de liquidación

La valoración de liquidación descuenta plazo, costos y descuento de venta forzada. El procedimiento siguiente la obtiene.

```
valor de liquidación = valor de tasación × factor de castigo
```

Tipo de bien	Factor de castigo de referencia	Fundamento
Depósito en la propia institución	100 %	Sin riesgo de valor
Inmueble habitacional urbano	70–80 %	Mercado profundo
Inmueble comercial	60–70 %	Mercado más estrecho
Inmueble industrial o especializado	40–60 %	Pocos compradores
Terreno urbano	60–70 %	Depende de la zonificación
Vehículo comercial	50–65 %	Deprecia rápido
Maquinaria estándar	40–55 %	Mercado secundario limitado
Maquinaria especializada	20–40 %	Puede no tener comprador
Existencias	30–50 %	Obsolescencia y dispersión
Cuentas por cobrar	50–70 %	Depende de la calidad del deudor cedido

Al factor de castigo hay que restarle todavía lo que cuesta llegar hasta el remate, que no es un porcentaje despreciable.

```
además se descuentan los costos de ejecución:
  gastos judiciales, honorarios, comisión de remate, mantención del bien,
  impuestos: habitualmente 8 % a 15 % del valor
```

Encadenados sobre una tasación concreta, el castigo y los costos dejan un valor recuperable muy inferior al que figura en el informe del tasador.

```
ejemplo:
  inmueble comercial, tasación               180 000 000
  factor de castigo (65 %)                   117 000 000
  costos de ejecución (12 %)                 −14 040 000
  VALOR RECUPERABLE ESTIMADO                 102 960 000  (57 % de la tasación)
```

3. LTV y severidad

La relación préstamo/valor determina la severidad esperada, y esa es la conexión entre garantía y provisión. El cálculo siguiente la establece.

```
LTV = crédito / valor de tasación
severidad (LGD) = (exposición − recuperación) / exposición
```

Con esas dos definiciones se puede recorrer un mismo crédito en dos escenarios y ver cómo la severidad depende del momento del incumplimiento.

```
crédito 120 000 000 · tasación 180 000 000 · LTV = 66,7 %
valor recuperable estimado 102 960 000

si el incumplimiento ocurre con exposición de 110 000 000:
  recuperación = min(110 000 000; 102 960 000) = 102 960 000
  pérdida = 7 040 000
  LGD = 6,4 %

si el incumplimiento ocurre con exposición de 118 000 000 y el mercado cayó 20 %:
  valor recuperable = 102 960 000 × 0,80 = 82 368 000
  pérdida = 35 632 000
  LGD = 30,2 %
```

La severidad depende del momento del incumplimiento y del estado del mercado, no solo del LTV inicial. Por eso los LTV altos son especialmente peligrosos: dejan poco colchón ante una caída de precios.

4. Verificar la constitución

Una garantía mal constituida no sirve en el momento de ejecutarla. La lista recoge las comprobaciones.

```
□ el bien existe y está identificado sin ambigüedad
□ el constituyente es el dueño (certificado de dominio vigente)
□ no hay gravámenes anteriores (certificado de gravámenes)
□ la garantía está inscrita en el registro correspondiente
□ la inscripción es a favor de la institución y por el monto correcto
□ el bien está asegurado, con el acreedor como beneficiario
□ existe tasación independiente y vigente
□ el bien es enajenable (no tiene prohibiciones)
□ si es un bien conyugal, existe la autorización requerida
□ en garantías sobre existencias: hay control de inventario pactado
```

El error más frecuente y más costoso es desembolsar antes de que la garantía esté efectivamente inscrita. Entre la firma y la inscripción pueden aparecer gravámenes de terceros que tomen preferencia.

5. Garantía como segunda fuente, nunca primera

Otorgar mirando la garantía en vez del flujo es la causa más frecuente de carteras problemáticas con buenas garantías. El esquema explica por qué.

```
la garantía NO:
  ✗ mejora la capacidad de pago
  ✗ justifica aprobar a quien no puede pagar
  ✗ convierte un mal crédito en uno bueno
  ✗ elimina la necesidad de análisis del flujo

la garantía SÍ:
  ✓ reduce la pérdida esperada
  ✓ permite un mejor precio (menor prima de riesgo)
  ✓ alinea incentivos: el deudor tiene algo que perder
  ✓ reduce el consumo de capital regulatorio
```

Efecto sobre el precio:

```
pérdida esperada = PD × LGD × EAD

sin garantía:  PD 3,0 % × LGD 65 % = 1,95 % de prima de riesgo
con garantía:  PD 3,0 % × LGD 25 % = 0,75 %
diferencia:                          1,20 puntos de menor tasa
```

La garantía se traduce en precio, no en aprobación.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo valora una garantía a criterio de liquidación y calcula la severidad resultante. La diferencia con el valor de tasación suele ser de decenas de por ciento.

Situación. Una empresa solicita 240 millones ofreciendo garantías. Evalúa la operación.

```
SOLICITANTE
  empresa de transporte, 9 años
  EBITDA anual                          118 millones
  deuda financiera actual               290 millones
  servicio de deuda anual actual         96 millones
  servicio del crédito solicitado        78 millones

GARANTÍAS OFRECIDAS
  A  hipoteca sobre terreno industrial, tasación 210 millones
  B  prenda sobre 12 camiones, tasación 168 millones
  C  aval del socio controlador, patrimonio declarado 400 millones
```

Paso 1 — evalúa la PRIMERA fuente de pago antes que las garantías.

```
servicio total post-operación: 96 + 78 = 174 millones
EBITDA: 118 millones
cobertura del servicio de deuda = 118/174 = 0,68x

límite de política: mínimo 1,25x
```

La cobertura es 0,68x: la empresa NO puede pagar el crédito con su flujo.

Paso 2 — la pregunta que decide la operación.

```
¿pueden las garantías compensar una cobertura de 0,68x?

NO. Una cobertura menor a 1,0 significa que el flujo no alcanza para el
servicio de la deuda. La operación se pagaría ejecutando garantías,
lo que no es un crédito: es una compra de activos con pasos adicionales.
```

Paso 3 — aun así, valora las garantías para el análisis completo.

```
A  terreno industrial
   tasación                           210 000 000
   factor de castigo (industrial 50 %) 105 000 000
   costos de ejecución (12 %)         −12 600 000
   recuperable                         92 400 000

   ⚠ verificación: el certificado de gravámenes muestra una hipoteca
     de primer grado a favor de otro banco por 140 millones
   → la garantía ofrecida sería de SEGUNDO grado
   → recuperable efectivo: max(0; 92 400 000 − 140 000 000) = 0

B  12 camiones
   tasación                           168 000 000
   factor de castigo (vehículo comercial 58 %)  97 440 000
   costos de ejecución (15 %)         −14 616 000
   recuperable                         82 824 000

   ⚠ verificación: 7 de los 12 camiones ya tienen prenda a favor
     de la financiera del fabricante
   → solo 5 camiones están libres
   → recuperable efectivo: 82 824 000 × (5/12) = 34 510 000

C  aval del socio
   patrimonio declarado               400 000 000
   ⚠ verificación pendiente: certificados de dominio y de gravámenes
     de los bienes que componen ese patrimonio
   ⚠ el socio ya avala 290 millones de la deuda actual de la empresa
   → capacidad de aval remanente: por determinar
```

Paso 4 — recalcula la severidad con las garantías efectivas.

```
garantías efectivas: 0 + 34 510 000 = 34 510 000
exposición: 240 000 000
cobertura de garantías: 14,4 %

LGD estimada = (240 000 000 − 34 510 000)/240 000 000 = 85,6 %
```

Paso 5 — la lección del caso.

```
las garantías OFRECIDAS sumaban 378 millones de tasación (157 % del crédito)
las garantías EFECTIVAS suman 34,5 millones (14,4 % del crédito)

diferencia: 343,5 millones

causas:
  · el terreno ya está hipotecado por 140 millones a otro acreedor
  · 7 de 12 camiones ya están prendados
  · el aval del socio ya está comprometido en la deuda existente
```

Paso 6 — decisión.

```
RECHAZAR

fundamento principal:
  la cobertura del servicio de deuda de 0,68x indica que la empresa
  no puede pagar el crédito con su flujo operativo

fundamento secundario:
  las garantías efectivas cubren el 14,4 % de la exposición,
  no el 157 % que aparentaban

ALTERNATIVA CONSTRUCTIVA
  la empresa necesita reestructurar su deuda existente, no tomar más:
    · deuda actual 290 millones con servicio de 96 millones
    · EBITDA 118 millones → cobertura actual 1,23x, ya en el límite
    · reperfilar la deuda existente a mayor plazo bajaría el servicio a ~68 millones
    · cobertura resultante: 1,74x

  esa operación SÍ es viable y resuelve el problema real de la empresa,
  que es de estructura de vencimientos, no de falta de financiamiento
```

Interpreta: la operación se rechaza **por la primera fuente de pago**, y el análisis de garantías —que reveló una brecha de 343,5 millones entre lo ofrecido y lo efectivo— confirma la decisión sin ser su fundamento. La alternativa propuesta atiende el problema real: **la empresa no necesita más deuda, necesita reperfilar la que tiene**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ofrece una garantía y el banco calcula su valor de liquidación y su efecto sobre la provisión. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Tengo garantías suficientes"	La garantía no reemplaza la capacidad de pago	9, clase 5
Tasación exigida	Debe ser independiente y vigente	9, clase 2
Segundo grado de hipoteca	Recupera solo lo que exceda al primer acreedor	11, clase 2
Seguro exigido sobre el bien	Protege la garantía del acreedor	3, clase 12
Menor tasa con garantía	La garantía reduce la severidad, y eso baja el precio	15, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide valorar tres garantías a criterio de liquidación y calcular la severidad. El orden por valor de tasación y por valor de liquidación no coincide.

En `labs/lab-04.md`, sección de garantías:

1. Valora cinco garantías con criterio de liquidación y costos de ejecución.
2. Calcula LTV y severidad en tres escenarios de mercado.

3. Aplica la lista de verificación de constitución a un caso.
4. Calcula el efecto de la garantía sobre el precio de la operación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen garantías que no cubrieron lo esperado. Las causas son valoraciones sin descuento de liquidación y constituciones defectuosas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se aprueba por la garantía	Primera fuente ignorada	El flujo decide; la garantía reduce la pérdida.
Se usa el valor de tasación	Criterio de liquidación omitido	Aplica factor de castigo y costos de ejecución.
No se verifican gravámenes anteriores	Preferencia ignorada	Certificado de gravámenes vigente.
Se desembolsa antes de inscribir	Riesgo de gravámenes de terceros	Desembolsa solo con inscripción confirmada.
El aval del socio se cuenta íntegro	Compromisos previos ignorados	Descuenta los avales ya otorgados.
Prenda sobre bienes ya prendados	Verificación omitida	Consulta el registro de prendas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué hace y qué no hace una garantía?
2. ¿Por qué el valor de liquidación es sustancialmente menor al de tasación?
3. Calcula la severidad de un crédito con LTV 70 % y una caída de mercado del 25 %.
4. ¿Por qué desembolsar antes de inscribir la garantía es un error grave?
5. ¿Cómo se traduce una garantía en el precio de la operación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-08/`:

- la valoración de cinco garantías con factor de castigo y costos;
- el cálculo de LTV y severidad en tres escenarios de mercado;
- la lista de verificación de constitución aplicada a un caso real o sintético;
- el efecto de la garantía sobre el precio con su cálculo de pérdida esperada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Tratamiento de mitigadores de riesgo de crédito y factores de descuento. https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.htm
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Garantías y su efecto en la severidad.
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Valoración y ejecución de garantías.
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Valoración de garantías y monitoreo de su valor.
- Schuermann, T. (2004). "What Do We Know About Loss Given Default?". Wharton Financial Institutions Center. Evidencia empírica sobre severidad.
- Verificación local: revisa los registros de hipotecas y prendas de tu país, los plazos de ejecución y los costos judiciales aplicables.

Clase 09 · Flujo de caja del deudor empresarial

🎯 Propósito

Determinar si una empresa genera la caja necesaria para servir su deuda, que es la única pregunta que importa en el crédito comercial. Los estados financieros muestran utilidad; **la deuda se paga con caja**, y esta clase enseña a construir, proyectar y estresar el flujo que la sostiene.

Las siete clases anteriores evalúan personas. Esta pasa a empresas, donde la primera fuente de pago no es un sueldo sino un flujo de caja que hay que construir a partir de los estados financieros de la Parte 5. Y añade la pregunta que un comité hace siempre: hasta dónde puede caer la venta antes de que la empresa no pueda pagar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el flujo de caja disponible para el servicio de deuda.
2. **Calcular** e interpretar los indicadores de cobertura.
3. **Proyectar** el flujo con supuestos verificables.
4. **Estresar** la proyección y determinar el punto de quiebre.
5. **Dimensionar** el monto y el plazo que la empresa puede sostener.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las medidas de generación de caja; los cuatro siguientes, las coberturas y el límite. La **cobertura del servicio de deuda** es el indicador que decide: mide cuántas veces cabe el pago anual de deuda en el flujo disponible, y por debajo de uno la empresa no puede pagar sin refinanciarse.

Concepto	Comprensión verificable
`EBITDA`	Aproximación del flujo operativo antes de capital de trabajo e inversión. No es caja.
`flujo de caja operativo`	Caja generada por la operación, después de capital de trabajo.
`flujo disponible para deuda`	`flujo operativo − inversión de mantenimiento − impuestos`.
`cobertura del servicio de deuda (DSCR)`	`flujo disponible / (intereses + amortización)`. Indicador central.
`cobertura de intereses`	`EBITDA / intereses`. Menos exigente que el DSCR.
`deuda/EBITDA`	Años de EBITDA necesarios para pagar la deuda.
`punto de quiebre`	Caída de ventas o margen que lleva el DSCR a 1,0.

🧠 Modelo mental

El modelo mental de esta clase es una cascada: de la utilidad contable al flujo que efectivamente queda disponible para pagar deuda, restando en cada escalón algo que la utilidad no descontó.

La secuencia desde la utilidad hasta la caja disponible:

```
resultado operativo
+ depreciación y amortización        → EBITDA (aproximación gruesa)
− variación de capital de trabajo    → flujo operativo real
− impuestos pagados
− inversión de MANTENIMIENTO         → flujo disponible para deuda
= lo que efectivamente puede pagar intereses y amortización
```

La distinción entre inversión de mantenimiento y de expansión es crítica: la de mantenimiento es obligatoria (sin ella el negocio se deteriora); la de expansión es discrecional y puede postergarse.

📖 Desarrollo

1. Construir el flujo disponible

El flujo disponible para deuda se construye bajando desde el EBITDA y restando lo que la deuda no puede tocar. El procedimiento siguiente lo recorre.

```
                                    Año −2    Año −1    Año 0
Ingresos                            84 200    91 600    96 300
Resultado operativo                  9 260    10 080     9 150
+ Depreciación                       3 400     3 620     3 810
= EBITDA                            12 660    13 700    12 960
− Δ capital de trabajo              −1 840    −2 210    −3 480
= Flujo operativo                   10 820    11 490     9 480
− Impuestos pagados                 −1 980    −2 150    −1 840
− Inversión de mantenimiento        −3 200    −3 400    −3 600
= FLUJO DISPONIBLE PARA DEUDA        5 640     5 940     4 040

Servicio de deuda (intereses + amortización)  4 100   4 350   4 620
DSCR                                           1,38    1,37    0,87
```

El deterioro del año 0 no proviene del resultado —que cayó 9 %— sino del **capital de trabajo**, que consumió 3 480 en lugar de 2 210. Esa es la información que el estado de resultados no muestra.

2. Indicadores de cobertura

Tres indicadores miden la holgura desde ángulos distintos y hay que leerlos juntos. La tabla los recoge con sus umbrales.

Indicador	Fórmula	Referencia mínima	Qué mide
Cobertura de intereses	EBITDA / intereses	2,5x	Capacidad de pagar el costo
DSCR	Flujo disponible / servicio total	1,25x	Capacidad de pagar todo
Deuda / EBITDA	Deuda financiera neta / EBITDA	≤ 3,5x	Tamaño relativo de la deuda
Flujo / deuda	Flujo disponible / deuda financiera	≥ 15 %	Velocidad de repago

Calculados sobre la empresa del ejemplo, los cuatro indicadores no apuntan en la misma dirección, y eso es precisamente lo que hay que explicar.

```
del ejemplo, año 0:
  deuda financiera neta             41 200
  intereses                          2 180
  cobertura de intereses = 12 960/2 180 = 5,95x   ✓
  DSCR = 4 040/4 620 = 0,87x                       ✗
  deuda/EBITDA = 41 200/12 960 = 3,18x             ✓
  flujo/deuda = 4 040/41 200 = 9,8 %               ✗
```

Tres indicadores en verde y dos en rojo. El DSCR es el vinculante, porque incluye la amortización: la empresa puede pagar los intereses y no puede amortizar. Ese es un perfil que sobrevive refinanciando y colapsa cuando el refinanciamiento se cierra.

3. Proyectar con supuestos verificables

Una proyección solo vale lo que valen sus supuestos, y estos tienen que poder contrastarse con algo. La tabla recoge los criterios.

```
cada supuesto debe tener una fuente:
  · crecimiento de ingresos    → contratos firmados, historial, sector
  · margen                     → tendencia histórica, no aspiración
  · capital de trabajo         → días de cobro, existencias y pago históricos
  · inversión de mantenimiento → depreciación como piso, plan de inversión
  · impuestos                  → tasa efectiva histórica
```

Con supuestos tomados de fuentes verificables, y no de lo que declara la empresa, la proyección del primer año queda así.

```
PROYECCIÓN AÑO 1
  ingresos: +4,0 % (crecimiento del sector, no del 8 % declarado por la empresa)
            96 300 × 1,04 = 100 152
  margen operativo: 9,5 % (promedio de 3 años, no el 10,5 % del mejor año)
            resultado operativo = 9 514
  depreciación: 3 950
  EBITDA = 13 464
  Δ capital de trabajo: con días históricos (cobro 78, existencias 96, pago 71)
            necesidad adicional por el crecimiento = −2 100
  flujo operativo = 11 364
  impuestos (tasa efectiva 22 %) = −2 093
  inversión de mantenimiento = −3 950 (igual a depreciación)
  FLUJO DISPONIBLE = 5 321

  servicio de deuda proyectado = 4 850
  DSCR proyectado = 1,10x
```

Regla de proyección: usar el promedio histórico, no el mejor año, y el crecimiento del sector, no el que declara la empresa. Un analista que proyecta con los supuestos del cliente no está analizando.

4. Estresar y encontrar el punto de quiebre

El punto de quiebre es la caída de ventas que lleva la cobertura a uno. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
PRUEBA 1 — caída de ingresos
  ¿cuánto pueden caer los ingresos antes de que DSCR = 1,0?

  DSCR = 1,0 requiere flujo disponible = 4 850
  flujo actual proyectado = 5 321
  margen = 471

  con margen operativo de 9,5 %, cada 1 % de caída de ingresos
  reduce el flujo en aproximadamente 1 002 × 0,095 = 95
  caída tolerable = 471/95 = 4,95 %

  PUNTO DE QUIEBRE: caída de ingresos del 4,95 %
```

```
PRUEBA 2 — compresión de margen
  cada punto de margen equivale a 1 002 de resultado operativo
  caída tolerable = 471/1 002 = 0,47 puntos de margen

  PUNTO DE QUIEBRE: margen de 9,03 % (vs. 9,5 % proyectado)
```

La tercera prueba repite el método sobre la variable financiera, que es la que la empresa no controla.

```
PRUEBA 3 — alza de tasas
  la deuda a tasa variable es 24 000
  cada 100 pb aumenta el servicio en 240
  alza tolerable = 471/240 = 196 pb

  PUNTO DE QUIEBRE: +196 puntos base
```

La cuarta prueba toca la variable operativa más sensible, y su holgura resulta ser la más estrecha de las cuatro.

```
PRUEBA 4 — deterioro de cobranza
  cada día adicional de cobro consume 100 152/365 = 274
  días tolerables = 471/274 = 1,7 días

  PUNTO DE QUIEBRE: +1,7 días de cobro
```

El punto de quiebre más ajustado es el de cobranza: 1,7 días. Esa es la vulnerabilidad crítica, y solo aparece al estresar cada variable por separado.

5. Dimensionar monto y plazo

Del flujo disponible salen el monto y el plazo que la empresa puede soportar. El procedimiento los despeja.

```
servicio máximo sostenible = flujo disponible / DSCR objetivo
```

Con la cobertura objetivo y el flujo proyectado, el cálculo dice cuánto servicio soporta la empresa y lo compara con el que ya tiene.

```
flujo disponible proyectado 5 321 · DSCR objetivo 1,30x
servicio máximo = 5 321/1,30 = 4 093

servicio actual comprometido = 4 850
→ la empresa YA excede su capacidad: no hay espacio para deuda adicional
→ necesita REDUCIR el servicio en 757
```

Alternativas para reducir el servicio:

Alternativa	Efecto sobre el servicio	Condición
Reperfilar a mayor plazo	−680	Acuerdo con acreedores
Aporte de capital de 6 000	−620	Disposición de los socios
Reducir días de cobro de 78 a 65	+3 560 de caja única	Gestión comercial
Vender activos no operativos	Variable	Existencia de activos prescindibles

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye el flujo disponible de una empresa y encuentra su punto de quiebre. Conviene comparar el punto de quiebre con la caída observada en la última recesión: si es menor, el crédito no es prudente.

Situación. Una empresa constructora solicita 320 millones para capital de trabajo.

```
                            Año −2     Año −1     Año 0
Ingresos                  1 240 000  1 480 000  1 610 000
Resultado operativo          99 200    118 400    96 600
Depreciación                 41 000     44 500    48 200
EBITDA                      140 200    162 900   144 800
Cuentas por cobrar          248 000    340 000    483 000
Existencias (obras en curso)  186 000    237 000    322 000
Cuentas por pagar           149 000    178 000    193 000
Deuda financiera neta       420 000    510 000    680 000
Intereses                    33 600     44 900    64 600
Amortización                 52 000     61 000    74 000
```

Paso 1 — construye el capital de trabajo y su variación.

```
capital de trabajo = CxC + existencias − CxP
  Año −2: 248 000 + 186 000 − 149 000 = 285 000
  Año −1: 340 000 + 237 000 − 178 000 = 399 000
  Año 0:  483 000 + 322 000 − 193 000 = 612 000

Δ capital de trabajo
  Año −1: −114 000
  Año 0:  −213 000
```

Paso 2 — flujo disponible.

```
                            Año −1     Año 0
EBITDA                     162 900    144 800
Δ capital de trabajo      −114 000   −213 000
Flujo operativo             48 900    −68 200
Impuestos (22 %)           −16 300    −10 600
Inversión mantenimiento    −44 500    −48 200
FLUJO DISPONIBLE           −11 900   −127 000
```

El flujo disponible es negativo en ambos años.

Paso 3 — indicadores.

```
                            Año −1     Año 0
cobertura de intereses       3,63x      2,24x   ✓ / ⚠
DSCR                        −0,11x     −0,92x   ✗✗
deuda/EBITDA                 3,13x      4,70x   ✓ / ✗
flujo/deuda                  −2,3 %     −18,7 % ✗✗
```

La cobertura de intereses parece aceptable y el DSCR es negativo. La diferencia entera está en el capital de trabajo.

Paso 4 — diagnostica el capital de trabajo.

```
                            Año −2     Año −1     Año 0
días de cobro                   73         84        109
días de existencias            N/A        N/A        N/A (obras en curso)
días de pago                    44         44         44
```

```
días de cobro: 73 → 109 en dos años (+36 días)
efecto: 36 días × 1 610 000/365 = 158 800 de caja inmovilizada adicional
```

Paso 5 — la pregunta que define el caso.

```
¿por qué crecieron los días de cobro 36 días?

hipótesis A: la empresa creció aceptando clientes que pagan peor
hipótesis B: hay obras terminadas y no cobradas (estados de pago pendientes)
hipótesis C: hay cuentas incobrables no provisionadas

verificación: antigüedad de la cartera de la empresa
  0–60 días:    218 000  (45 %)
  61–120 días:  145 000  (30 %)
  121–180 días:  72 000  (15 %)
  > 180 días:    48 000  (10 %)  ← sin provisión registrada
```

Hallazgo: 48 000 con más de 180 días sin provisión. Si son incobrables, el patrimonio y el resultado están sobrestimados en esa magnitud.

Paso 6 — decisión.

```
RECHAZAR la operación tal como está solicitada

fundamento:
  1. flujo disponible negativo en dos años consecutivos
  2. DSCR negativo: la empresa no puede servir su deuda actual con su flujo
  3. el crecimiento de 30 % en ingresos consumió 327 000 de caja en capital de trabajo
  4. 48 000 de cartera sobre 180 días sin provisión
  5. la deuda creció 260 000 en dos años para financiar capital de trabajo,
     no inversión productiva

DIAGNÓSTICO
  la empresa no tiene un problema de financiamiento: tiene un problema de
  CICLO DE CONVERSIÓN DE EFECTIVO. Cada peso adicional de venta consume
  0,20 pesos de caja, y ese consumo se está financiando con deuda.

  crecer más agrava el problema.

ALTERNATIVA CONSTRUCTIVA
  operación estructurada de factoring sobre los estados de pago:
    · anticipa 218 000 de cartera de 0–60 días
    · no aumenta la deuda: convierte cartera en caja
    · reduce los días de cobro de 109 a ~65
    · libera 195 000 de capital de trabajo

  CONDICIONES
    · provisionar los 48 000 de cartera sobre 180 días
    · política de crédito a clientes con límites y plazos
    · suspender el crecimiento hasta normalizar el ciclo
    · reperfilar la deuda existente a mayor plazo
```

Interpreta: la empresa crecía 30 % y **su flujo disponible era negativo**. El estado de resultados mostraba utilidad; el flujo mostraba que ese crecimiento se financiaba con deuda. La solución correcta no era prestar más: era **convertir la cartera en caja y detener el crecimiento** hasta normalizar el ciclo.

🏦 Del cliente al banco

La empresa muestra utilidad y el banco calcula flujo disponible y cobertura. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Tenemos utilidad y crecemos"	¿La utilidad se convierte en caja?	5, clase 12
Necesidad de capital de trabajo	Puede ser síntoma de un ciclo deteriorado	13, clase 2
Cobertura de intereses aceptable	El DSCR incluye la amortización	13, clase 10
Solicitud de más crédito	Puede agravar el problema	9, clase 15
Factoring ofrecido	Convierte activo en caja sin aumentar deuda	13, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el flujo disponible de una empresa y calcular su punto de quiebre. La distancia entre el punto de quiebre y la variabilidad histórica de las ventas es lo que decide.

En `labs/lab-05.md`:

1. Construye el flujo disponible para deuda de tres empresas a partir de sus estados.
2. Calcula los cuatro indicadores de cobertura e identifica cuál es vinculante.
3. Proyecta el flujo con supuestos verificables y documenta la fuente de cada uno.
4. Encuentra los cuatro puntos de quiebre y determina la vulnerabilidad crítica.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen empresas que incumplieron pese a mostrar utilidad. La causa es la diferencia entre utilidad y flujo disponible.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa el EBITDA como flujo	Capital de trabajo e inversión omitidos	Construye el flujo disponible completo.
Se proyecta con los supuestos del cliente	Sin verificación independiente	Usa promedios históricos y datos del sector.
Se mira solo la cobertura de intereses	La amortización se ignora	El DSCR es el indicador vinculante.
No se estresa la proyección	Escenario único	Encuentra los puntos de quiebre.
Se presta para financiar capital de trabajo creciente	Síntoma tratado, no la causa	Diagnostica el ciclo de conversión.
No se revisa la antigüedad de la cartera	Incobrables ocultos	Solicita el detalle por tramo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el EBITDA no es el flujo disponible para deuda?
2. ¿Qué diferencia hay entre inversión de mantenimiento y de expansión, y cuál se descuenta?
3. Calcula el punto de quiebre de ingresos con un DSCR de 1,15 y margen de 8 %.
4. ¿Por qué la cobertura de intereses puede estar bien y el DSCR mal?
5. Una empresa crece 30 % y su flujo es negativo. ¿Cuál es tu diagnóstico?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-09/`:

- el flujo disponible para deuda de tres empresas construido paso a paso;
- los cuatro indicadores con la identificación del vinculante;
- la proyección con la fuente documentada de cada supuesto;
- los cuatro puntos de quiebre con la vulnerabilidad crítica identificada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Higgins, R. (2019). *Analysis for Financial Management* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: capacidad de endeudamiento y flujo de caja.
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Análisis de flujo del deudor corporativo.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Reformulación del flujo de efectivo.
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Análisis de capacidad de pago de empresas.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Definición de flujo de caja libre y de inversión de mantenimiento.
- Verificación local: usa estados financieros publicados de empresas de tu país para practicar la construcción del flujo disponible.

Clase 10 · Scoring

🎯 Propósito

Comprender cómo se construye, valida y usa un modelo de scoring, que es el instrumento que decide la mayoría de las operaciones minoristas. Esta clase entrega el proceso completo, las métricas de evaluación y —especialmente— los límites y riesgos que un modelo mal gobernado introduce.

Las clases anteriores evalúan caso a caso. Esta automatiza la decisión para volúmenes grandes, y con eso introduce ventajas y riesgos nuevos: consistencia y velocidad por un lado, y por otro un modelo que se deteriora con el tiempo y que puede discriminar sin que nadie lo haya decidido.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el proceso de construcción de un modelo de scoring.
2. **Interpretar** las métricas de discriminación y calibración.
3. **Traducir** un puntaje en probabilidad y en decisión.
4. **Detectar** el deterioro de un modelo y sus causas.
5. **Identificar** los riesgos de sesgo y de uso indebido.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la construcción del modelo; los cuatro siguientes, su calidad, su uso y su deterioro. La **definición de malo** es la decisión más importante y la que menos se discute: de ella depende todo lo que el modelo aprende, y cambiarla cambia el modelo entero.

Concepto	Comprensión verificable
`scoring`	Modelo estadístico que estima la probabilidad de incumplimiento de un solicitante.
`variable predictiva`	Característica con poder de discriminación entre buenos y malos pagadores.
`definición de malo`	Criterio que define el evento a predecir. Habitualmente mora ≥ 90 días en 12 meses.
`discriminación`	Capacidad del modelo de separar buenos de malos. Se mide con Gini o AUC.
`calibración`	Correspondencia entre la probabilidad estimada y la observada.
`punto de corte`	Puntaje bajo el cual se rechaza. Es una decisión de negocio, no del modelo.
`deriva del modelo`	Pérdida de poder predictivo por cambios en la población o en el entorno.

🧠 Modelo mental

Un modelo de scoring hace **dos cosas distintas** que se evalúan por separado:

```
DISCRIMINAR   ordenar correctamente de mejor a peor riesgo
              se mide con Gini / AUC

CALIBRAR      asignar la probabilidad correcta a cada nivel
              se mide comparando esperado contra observado
```

Un modelo puede discriminar bien y calibrar mal: ordena correctamente y **sobrestima o subestima el nivel de riesgo de todos**. Eso produce precios equivocados aunque la selección sea correcta.

📖 Desarrollo

1. Proceso de construcción

Construir un modelo de scoring tiene etapas fijas y en orden. La tabla las recoge con su producto.

```
1. definir el evento ("malo"): mora ≥ 90 días en los 12 meses siguientes
2. definir la ventana: cosecha de originación y periodo de observación
3. construir la muestra: solicitudes con desenlace conocido
4. seleccionar variables candidatas
5. analizar el poder predictivo individual de cada variable
6. agrupar variables continuas en tramos con comportamiento monótono
7. estimar el modelo (regresión logística u otra técnica)
8. validar en muestra de prueba y fuera de tiempo
9. calibrar a la tasa de incumplimiento esperada
10. definir el punto de corte según la política de negocio
11. documentar y someter a validación independiente
```

El paso 3 tiene un problema estructural conocido: la muestra solo contiene solicitudes **aprobadas**, porque de las rechazadas no se conoce el desenlace. Eso sesga el modelo hacia la población que ya pasó el filtro anterior. Las técnicas de inferencia de rechazados intentan corregirlo con supuestos que deben declararse.

2. Variables típicas y su poder predictivo

Ciertas variables predicen mejor que otras de forma consistente entre carteras. La tabla las recoge con su poder habitual.

Categoría	Variables	Poder predictivo relativo
Comportamiento	Moras históricas, utilización de cupos, antigüedad crediticia	**Muy alto**
Endeudamiento	Carga financiera, número de acreedores, deuda/renta	Alto
Estabilidad	Antigüedad laboral, continuidad de cotizaciones	Medio-alto
Demográficas	Edad, nivel educacional	Medio
Producto	Monto, plazo, destino, LTV	Medio
Relación	Antigüedad como cliente, productos contratados	Medio

Variables prohibidas o de uso restringido:

```
· características protegidas por la normativa de no discriminación
· variables que actúan como aproximación de esas características (proxy)
· información obtenida sin base legal
```

El segundo punto es el más sutil: una variable aparentemente neutra puede ser un proxy de una característica protegida, y su uso produce discriminación indirecta aunque no haya intención.

3. Métricas de evaluación

Discriminación:

```
Gini = 2 × AUC − 1

interpretación de referencia:
  Gini < 0,30      poder bajo
  0,30 – 0,45      aceptable
  0,45 – 0,60      bueno
  > 0,60           muy bueno (verificar que no haya fuga de información)
```

Un Gini muy alto merece sospecha: puede indicar que una variable contiene información del futuro (fuga), lo que hace que el modelo funcione en el desarrollo y falle en producción.

Calibración:

```
tramo de score   PD estimada   PD observada   desviación
 900–1000           0,4 %         0,5 %         +0,1 pp   ✓
 800–899            1,1 %         1,3 %         +0,2 pp   ✓
 700–799            2,4 %         2,9 %         +0,5 pp   ✓
 600–699            5,1 %         7,2 %         +2,1 pp   ⚠
 500–599           10,3 %        16,8 %         +6,5 pp   ✗
 < 500             21,7 %        34,2 %        +12,5 pp   ✗
```

El modelo discrimina bien (el orden se mantiene) y calibra mal en los tramos bajos: subestima sistemáticamente el riesgo de los peores solicitantes. La consecuencia es que el precio de esos créditos no cubre la pérdida real.

Estabilidad de la población:

```
índice de estabilidad poblacional (PSI) = Σ (actual% − desarrollo%) × ln(actual%/desarrollo%)

PSI < 0,10   población estable
0,10 – 0,25  cambio moderado: monitorear
> 0,25       cambio significativo: revisar el modelo
```

4. Del puntaje a la decisión

Un puntaje no es una decisión: hace falta un punto de corte, y elegirlo es una decisión de negocio con consecuencias medibles. El procedimiento siguiente lo fija.

```
el modelo entrega una PROBABILIDAD
la decisión de aprobar o rechazar es de NEGOCIO, no del modelo
```

El efecto de esa decisión se ve moviendo el punto de corte y observando cómo se mueven a la vez la aprobación y la pérdida esperada.

```
punto de corte y su efecto:

corte    tasa de aprobación   PD promedio de aprobados   pérdida esperada
 450          82 %                   4,8 %                   2,88 %
 500          74 %                   3,9 %                   2,34 %
 550          66 %                   3,1 %                   1,86 %
 600          57 %                   2,4 %                   1,44 %
 650          47 %                   1,8 %                   1,08 %
```

El punto de corte se elige maximizando el resultado, no minimizando la pérdida:

```
resultado = volumen × (margen − pérdida esperada − costo operativo)

corte 450:  82 % × (9,6 % − 2,88 % − 1,9 %) = 82 % × 4,82 % = 3,95 %
corte 500:  74 % × (9,6 % − 2,34 % − 1,9 %) = 74 % × 5,36 % = 3,97 %
corte 550:  66 % × (9,6 % − 1,86 % − 1,9 %) = 66 % × 5,84 % = 3,85 %
corte 600:  57 % × (9,6 % − 1,44 % − 1,9 %) = 57 % × 6,26 % = 3,57 %

ÓPTIMO: corte 500
```

Alternativamente, **el pricing basado en riesgo** permite aprobar tramos de mayor riesgo a mayor tasa, en lugar de rechazarlos.

5. Deterioro, sesgo y gobierno

Causas de deterioro:

```
· cambio en la población que solicita (nuevo canal, nueva campaña)
· cambio en el entorno económico
· cambio en la política de admisión (el modelo se entrenó con otra)
· cambio en el comportamiento por factores externos
· cambio en la disponibilidad o calidad de una variable
```

Monitoreo obligatorio:

```
mensual      distribución de puntajes, tasa de aprobación, PSI
trimestral   discriminación (Gini) con cosechas maduras
semestral    calibración por tramo
anual        revisión completa y decisión de recalibrar o reconstruir
```

Riesgos de sesgo:

```
· una variable proxy de una característica protegida produce discriminación indirecta
· datos históricos sesgados perpetúan decisiones sesgadas
· la ausencia de datos de rechazados sesga hacia la población previamente aprobada
· un modelo que discrimina bien puede ser injusto: precisión ≠ equidad
```

Gobierno mínimo del modelo:

```
□ documentación completa: datos, variables, técnica, supuestos, limitaciones
□ validación independiente antes de producción
□ monitoreo con umbrales de alerta definidos
□ intervención humana disponible ante decisiones adversas
□ explicabilidad: capacidad de indicar los factores principales de una decisión
□ revisión periódica de sesgo por grupos
□ registro de todas las decisiones y de las excepciones
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mueve el punto de corte de un modelo y mide el efecto sobre aprobación y pérdida. Conviene ver las dos cifras juntas: mover el corte siempre mejora una y empeora la otra.

Situación. Un modelo de scoring de consumo muestra deterioro. Diagnostícalo.

```
                        desarrollo   hace 12m   hace 6m   actual
Gini                        0,52       0,49      0,41      0,33
tasa de aprobación          68 %       71 %      78 %      81 %
PSI                          —         0,08      0,19      0,34
PD promedio estimada        2,8 %      2,7 %     2,6 %     2,5 %
PD observada (cosechas)     2,9 %      3,1 %     4,8 %     6,9 %
```

Paso 1 — identifica el tipo de problema.

```
Gini cae de 0,52 a 0,33 → pérdida de DISCRIMINACIÓN
PD estimada baja mientras la observada sube → pérdida de CALIBRACIÓN
PSI de 0,34 → cambio SIGNIFICATIVO de población

los tres problemas simultáneamente
```

Paso 2 — investiga el cambio de población.

```
distribución de solicitudes por canal:
                    desarrollo   actual
  sucursal             72 %       31 %
  digital propio       21 %       28 %
  alianza comercial     7 %       41 %  ← nuevo canal dominante
```

El canal de alianza comercial pasó de 7 % a 41 % de las solicitudes. El modelo se desarrolló con una población en la que ese canal era marginal.

Paso 3 — analiza el desempeño por canal.

```
canal                Gini    PD observada   tasa de aprobación
sucursal             0,48        3,2 %           64 %
digital propio       0,44        4,1 %           72 %
alianza comercial    0,19       11,4 %           94 %
```

```
en el canal de alianza:
  · el modelo casi no discrimina (Gini 0,19)
  · la PD observada es 3,5 veces la del canal sucursal
  · la tasa de aprobación es 94 %: el modelo casi no rechaza
```

Paso 4 — busca la causa en las variables.

```
disponibilidad de variables por canal:
                              sucursal   alianza
  historial crediticio          98 %       41 %  ← muchos sin historial
  antigüedad laboral verificada 96 %       12 %  ← no se verifica
  renta acreditada              99 %       23 %  ← se declara, no se acredita
  antigüedad como cliente       74 %        3 %  ← clientes nuevos
```

La causa raíz: el canal de alianza no captura las variables de mayor poder predictivo. El modelo las imputa con valores por defecto, y esa imputación asigna puntajes altos por ausencia de información negativa.

Paso 5 — cuantifica el impacto.

```
cartera originada por el canal de alianza en 12 meses: 184 000 millones
PD observada 11,4 % vs. 3,2 % esperada
exceso de pérdida esperada = 184 000 × (0,114 − 0,032) × 0,62 (LGD) = 9 353 millones
```

Paso 6 — plan de acción.

```
INMEDIATO (esta semana)
  1. suspender la originación por el canal de alianza hasta implementar controles
  2. si no es viable comercialmente, elevar el punto de corte de ese canal
     de forma que la tasa de aprobación baje de 94 % a 55 %
  3. ajustar el precio del canal para reflejar una PD de 11,4 %

CORTO PLAZO (60 días)
  4. exigir acreditación de renta y verificación de antigüedad en el canal
  5. revisar la lógica de imputación: la ausencia de información NO debe
     asignar el valor más favorable
  6. recalibrar el modelo a la tasa de incumplimiento observada

MEDIANO PLAZO (6 meses)
  7. desarrollar un modelo específico para el canal de alianza, con las
     variables efectivamente disponibles
  8. establecer monitoreo por canal, no solo agregado

GOBIERNO
  9. el monitoreo agregado ocultó el problema durante 12 meses:
     incorporar segmentación por canal en el tablero mensual
 10. definir umbral de alerta: PSI > 0,15 por segmento exige revisión
```

Interpreta: el modelo no se deterioró: **la población cambió y el modelo se siguió usando sobre una población para la que no fue construido**. El monitoreo agregado ocultó el problema porque el canal sucursal, que seguía funcionando bien, compensaba en el promedio. El costo de esa demora fue de 9 353 millones.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe una decisión y el banco aplica un modelo con su punto de corte y su gobierno. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Me rechazaron sin explicación"	Derecho a conocer los factores principales	12, clase 10
Decisión automatizada	Debe existir intervención humana disponible	14, clase 13
Mismo perfil, distinta tasa	Pricing basado en riesgo	15, clase 7
Modelo que discrimina	Riesgo de sesgo y de sanción	14, clase 13
Sin historial, rechazo automático	Puede requerir modelo específico	9, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar la discriminación de un modelo y elegir el punto de corte que maximiza el resultado ajustado por riesgo. La elección con su justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-05.md`, sección de scoring:

1. Calcula Gini y la tabla de calibración de un modelo con datos sintéticos.
2. Determina el punto de corte óptimo maximizando el resultado, no minimizando la pérdida.
3. Calcula el PSI entre dos poblaciones y diagnostica el cambio.
4. Diseña el tablero de monitoreo con sus umbrales de alerta.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen modelos que dejan de funcionar. Las causas son la deriva no vigilada y una definición de malo que cambió sin recalibrar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El modelo funciona en desarrollo y falla en producción	Fuga de información o cambio de población	Valida fuera de tiempo y monitorea el PSI.
Se elige el corte minimizando la pérdida	Volumen ignorado	Maximiza el resultado, no minimices la pérdida.
Se monitorea solo el agregado	Problemas por segmento ocultos	Monitorea por canal y segmento.
La ausencia de datos asigna puntaje favorable	Lógica de imputación incorrecta	La ausencia no debe ser una ventaja.
Se usa una variable proxy de característica protegida	Discriminación indirecta	Revisa sesgo por grupos.
El modelo no se puede explicar	Sin explicabilidad	Debe poder indicar los factores principales.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre discriminación y calibración, y cómo se mide cada una?
2. ¿Por qué un Gini muy alto merece sospecha?
3. ¿Cómo se elige el punto de corte y por qué no se minimiza la pérdida?
4. ¿Qué indica un PSI de 0,34 y qué se hace?
5. Nombra cuatro elementos del gobierno mínimo de un modelo de scoring.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-10/`:

- el Gini y la tabla de calibración calculados con datos sintéticos;
- el punto de corte óptimo con su cálculo de resultado por nivel;
- el PSI calculado entre dos poblaciones con su diagnóstico;
- el tablero de monitoreo diseñado con umbrales y frecuencias.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Anderson, R. (2007). *The Credit Scoring Toolkit*. Oxford University Press. Proceso completo de construcción y validación.
- Siddiqi, N. (2017). *Intelligent Credit Scoring* (2.ª ed.). Wiley. Desarrollo, monitoreo e inferencia de rechazados.
- Thomas, L., Edelman, D. y Crook, J. (2017). *Credit Scoring and Its Applications* (2.ª ed.). SIAM. Métricas de evaluación.
- Federal Reserve / OCC (2011). *Supervisory Guidance on Model Risk Management* (SR 11-7). Gobierno, validación y documentación de modelos.
- European Banking Authority (2023). *Machine Learning for IRB models*. EBA. Explicabilidad y sesgo en modelos de crédito. https://www.eba.europa.eu/
- Verificación local: revisa la normativa de tu país sobre decisiones automatizadas, derecho a explicación y no discriminación en el acceso al crédito.

Clase 11 · Crédito de consumo

🎯 Propósito

Aplicar todo lo anterior al producto de mayor volumen y mayor riesgo relativo de la banca minorista. El crédito de consumo se decide en minutos, sin garantía, y su rentabilidad depende de un equilibrio fino entre volumen, precio y calidad de originación.

Las diez clases anteriores dan las herramientas. Esta las aplica al producto de mayor volumen y mayor pérdida esperada, y añade la pieza que convierte el riesgo en precio: si la pérdida esperada se puede calcular, se puede cobrar, y de ahí sale el precio ajustado por riesgo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Estructurar** la evaluación completa de un crédito de consumo.
2. **Calcular** el precio que cubre la pérdida esperada y el capital.
3. **Diseñar** políticas de admisión por segmento.
4. **Evaluar** el efecto de las decisiones de política sobre el resultado.
5. **Aplicar** mitigantes específicos del producto.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el producto y su riesgo; los cuatro siguientes, cómo se traduce en precio y en política. La **rentabilidad ajustada por riesgo** es la medida que decide: un producto con alta tasa y alta pérdida puede rendir menos que uno con tasa baja y pérdida mínima.

Concepto	Comprensión verificable
`crédito de consumo`	Préstamo sin garantía específica, destinado a consumo, con cuotas fijas.
`pérdida esperada`	`PD × LGD × EAD`. Costo estadístico del riesgo.
`pricing basado en riesgo`	Precio diferenciado por nivel de riesgo del deudor.
`rentabilidad ajustada por riesgo`	Resultado después de la pérdida esperada y del costo de capital.
`política de admisión`	Reglas que determinan a quién se aprueba y bajo qué condiciones.
`mitigante`	Condición que reduce el riesgo sin cambiar el precio.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una ecuación de precio: la tasa que se cobra tiene que cubrir el costo de fondos, la pérdida esperada, los costos operativos y el retorno exigido al capital. Si falta un componente, el producto pierde dinero sin que nadie lo note hasta el año siguiente.

El resultado del producto se descompone en cinco términos:

```
resultado = tasa − costo de fondos − pérdida esperada − costo operativo − costo de capital
```

Con cifras típicas de un producto de consumo, la descomposición muestra qué parte de la tasa es margen y qué parte es costo.

```
tasa                    22,0 %
− costo de fondos       −6,2 %
− pérdida esperada      −4,3 %
− costo operativo       −3,8 %
− costo de capital      −2,1 %
= RESULTADO              5,6 %
```

Cada punto de deterioro en la originación se traslada íntegro a la pérdida esperada, y con un resultado de 5,6 %, un aumento de 2 puntos en la pérdida se lleva el 36 % del resultado.

📖 Desarrollo

1. Estructura de la evaluación

La evaluación de consumo combina scoring con reglas de política. La tabla recoge su estructura.

```
1. identificación y conocimiento del cliente (clase 3)
2. renta admisible (clase 4)
3. capacidad de pago: carga financiera y excedente (clase 5)
4. endeudamiento consolidado (clase 6)
5. historial y comportamiento (clase 7)
6. scoring: probabilidad de incumplimiento (clase 10)
7. decisión: aprobar, rechazar o condicionar
8. pricing según el riesgo
9. mitigantes
```

Los pasos 1 a 6 son **acumulativos, no alternativos**: un buen score no exime de verificar la capacidad de pago.

2. Calcular la pérdida esperada y el precio

El precio sale de sumar los componentes del costo, y la pérdida esperada es uno de ellos. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
pérdida esperada = PD × LGD × EAD
```

Aplicada a dos segmentos con perfiles opuestos, la fórmula explica por qué no pueden pagar la misma tasa.

```
segmento A: PD 1,2 % · LGD 62 % · exposición promedio 100 %
  pérdida esperada = 1,2 % × 62 % = 0,74 %

segmento D: PD 9,8 % · LGD 68 % (peor recuperación)
  pérdida esperada = 9,8 % × 68 % = 6,66 %
```

Precio que cubre el riesgo y el capital:

```
tasa mínima = costo de fondos + pérdida esperada + costo operativo + costo de capital + margen

costo de capital = capital requerido × rentabilidad exigida
  capital requerido: 10 % de la exposición
  rentabilidad exigida: 15 %
  costo de capital = 10 % × 15 % = 1,5 % de la exposición
```

Segmento	PD	Pérdida esperada	Costo operativo	Tasa mínima	Margen objetivo	Tasa final
A	1,2 %	0,74 %	2,8 %	11,24 %	3,0 %	14,24 %
B	2,8 %	1,74 %	3,2 %	12,64 %	3,0 %	15,64 %
C	5,4 %	3,51 %	3,6 %	14,81 %	3,0 %	17,81 %
D	9,8 %	6,66 %	4,1 %	18,46 %	3,0 %	21,46 %
E	16,2 %	11,18 %	4,6 %	23,48 %	3,0 %	26,48 %

(costo de fondos 6,2 % y costo de capital 1,5 % en todos)

Observación importante: si la tasa que resulta para un segmento **supera el límite legal de usura**, ese segmento no puede atenderse a precio adecuado y debe rechazarse. Prestarle a tasa insuficiente produce pérdida sistemática.

3. Política de admisión por segmento

La política se define por segmento porque el mismo producto tiene comportamientos muy distintos. La tabla la recoge.

```
la política define, para cada segmento:
  · punto de corte del score
  · carga financiera máxima
  · monto y plazo máximos
  · mitigantes obligatorios
  · nivel de aprobación requerido
```

Escrita para dos segmentos concretos, la política deja de ser un principio y se convierte en parámetros que el motor puede ejecutar.

```
SEGMENTO A (score > 700)
  carga financiera máxima     45 %
  monto máximo                12 × renta admisible
  plazo máximo                60 meses
  mitigantes                  ninguno
  aprobación                  automática

SEGMENTO C (score 500–599)
  carga financiera máxima     35 %
  monto máximo                6 × renta admisible
  plazo máximo                36 meses
  mitigantes                  débito automático obligatorio
  aprobación                  automática con revisión de excepciones

SEGMENTO E (score < 400)
  carga financiera máxima     25 %
  monto máximo                3 × renta admisible
  plazo máximo                24 meses
  mitigantes                  débito automático + codeudor
  aprobación                  comité
```

4. Efecto de las decisiones de política

Cada cambio de política mueve el volumen y la pérdida en direcciones opuestas. La tabla cuantifica los efectos habituales.

```
simulación: relajar la carga financiera máxima de 40 % a 45 % en el segmento B
```

El resultado de la simulación se lee en columnas: el volumen sube, el resultado unitario baja y solo la última fila dice si conviene.

```
                      antes        después     variación
solicitudes aprobadas 58 %          67 %        +9 pp
volumen originado     142 000      164 000     +15,5 %
PD promedio           2,8 %         3,4 %       +0,6 pp
pérdida esperada      1,74 %        2,11 %      +0,37 pp
margen bruto          9,44 %        9,44 %      —
resultado unitario    5,60 %        5,23 %      −0,37 pp
RESULTADO TOTAL       7 952         8 577       +7,9 %
```

El resultado total mejora 7,9 % pese al deterioro de la calidad, porque el volumen adicional compensa. Esa es la aritmética que justifica relajar controles, y es correcta **en el corto plazo**.

El análisis completo requiere dos verificaciones adicionales:

```
1. ¿la PD de 3,4 % es estable o el modelo la subestima en el nuevo tramo?
   si la PD real fuera 4,2 %: resultado unitario 4,69 % → resultado total 7 692 → PEOR

2. ¿el capital regulatorio adicional está considerado?
   mayor riesgo puede implicar mayor ponderación y más capital
```

La decisión de relajar controles es defendible solo si el modelo está bien calibrado en el nuevo tramo, y esa es precisamente la zona donde la calibración suele fallar (clase 10).

5. Mitigantes del producto

El diseño del producto puede reducir la pérdida sin cambiar la admisión. La tabla recoge los mitigantes.

Mitigante	Efecto	Aplicable a
Débito automático	Reduce PD entre 15 % y 30 %	Todos los segmentos
Fecha de vencimiento alineada al pago de la renta	Reduce mora por conducta	Rentas de fecha fija
Codeudor con renta acreditada	Reduce PD y LGD	Segmentos de mayor riesgo
Seguro de cesantía	Reduce PD ante desempleo	Rentas dependientes
Monto escalonado (construcción de historial)	Limita la exposición inicial	Sin historial
Plazo acotado	Reduce la exposición al ciclo	Segmentos de mayor riesgo
Cierre de cupos rotativos	Reduce el endeudamiento total	Perfiles con alta utilización

Combinar dos de esos mitigantes tiene un efecto medible sobre la pérdida esperada, y ese efecto se puede devolver al cliente en tasa o retener.

```
efecto combinado de débito automático + fecha alineada:
  PD baja de 5,4 % a 4,1 % (−24 %)
  pérdida esperada baja de 3,51 % a 2,67 %
  → permite reducir la tasa 0,84 puntos manteniendo el mismo resultado
  → o mantener la tasa y mejorar el resultado en 0,84 puntos
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el precio ajustado por riesgo de un producto de consumo. Conviene comprobar que la suma de componentes cubre la tasa cobrada: si no, el producto pierde dinero.

Situación. Evalúa una solicitud de crédito de consumo por 7 500 000 a 48 meses.

```
SOLICITANTE
  renta admisible                    1 620 000
  cuotas vigentes                      285 000
  gasto de subsistencia estimado       780 000
  score                                    548
  PD estimada                            5,1 %
  historial: una mora de 22 días hace 9 meses; utilización de cupos 44 %
  antigüedad laboral: 3 años · cotizaciones continuas
```

Paso 1 — capacidad de pago.

```
cuota estimada (48 meses, tasa 17,8 %):
  i mensual = 1,375 % → cuota = 7 500 000 × 0,01375 × 1,9358/0,9358 = 213 300
  más seguro de desgravamen 6 400 → cuota total 219 700

carga financiera = (285 000 + 219 700)/1 620 000 = 31,2 %
excedente = 1 620 000 − 780 000 − 504 700 = 335 300
```

Paso 2 — verifica contra la política del segmento.

```
score 548 → segmento C
  carga financiera máxima 35 %  →  31,2 % ✓
  monto máximo 6 × renta = 9 720 000  →  7 500 000 ✓
  plazo máximo 36 meses  →  48 meses SOLICITADOS ✗ EXCEDE
  mitigante obligatorio: débito automático
```

Paso 3 — evalúa el exceso de plazo.

```
opción A: reducir el plazo a 36 meses
  cuota = 7 500 000 × 0,01375 × 1,6398/0,6398 = 264 200 + 6 400 = 270 600
  carga financiera = (285 000 + 270 600)/1 620 000 = 34,3 %  ✓ dentro del límite
  excedente = 1 620 000 − 780 000 − 555 600 = 284 400

opción B: mantener 48 meses como excepción
  requiere aprobación de nivel superior y justificación
```

Paso 4 — calcula el pricing.

```
PD 5,1 % · LGD 65 % · pérdida esperada = 3,32 %

tasa mínima = 6,2 % (fondos) + 3,32 % (pérdida) + 3,6 % (operativo) + 1,5 % (capital)
            = 14,62 %
tasa con margen objetivo de 3 % = 17,62 %
tasa aplicada: 17,8 %  ✓ cubre
```

Paso 5 — aplica mitigantes y recalcula.

```
mitigantes propuestos:
  · débito automático (obligatorio del segmento)
  · fecha de vencimiento el día 30, alineada con su pago de renta

efecto estimado: PD baja de 5,1 % a 3,9 %
pérdida esperada = 3,9 % × 65 % = 2,54 %
tasa mínima = 6,2 + 2,54 + 3,6 + 1,5 = 13,84 %
```

Con los mitigantes, la operación soporta una tasa de 16,84 % con el mismo margen.

Paso 6 — evalúa la mora histórica.

```
una mora de 22 días hace 9 meses:
  · ¿es aislada? → sí, ninguna otra en 24 meses
  · ¿fue regularizada? → sí, en 6 días
  · ¿coincide con algún evento? → sí, cambio de empleador con desfase de pago

→ MORA CIRCUNSTANCIAL, no patrón (clase 7)
→ ya está incorporada en el score
→ no justifica un ajuste adicional
```

Paso 7 — decisión.

```
APROBAR

condiciones:
  · monto 7 500 000 · plazo 36 meses (no 48, por política del segmento)
  · tasa 16,84 % (reducida por los mitigantes)
  · débito automático obligatorio desde su cuenta
  · fecha de vencimiento día 30
  · seguro de desgravamen obligatorio

comunicación al cliente:
  "Podemos aprobar 7 500 000 a 36 meses con cuota de 270 600, a una tasa de
   16,84 % anual, que es 0,96 puntos menor a la estándar de su perfil porque
   el débito automático reduce el riesgo de la operación.

   Si necesita una cuota menor, las opciones son reducir el monto a 6 000 000
   (cuota 216 500) o incorporar un codeudor con renta acreditada, lo que
   permitiría extender el plazo a 48 meses."

resultado esperado de la operación:
  tasa 16,84 % − fondos 6,2 % − pérdida 2,54 % − operativo 3,6 % − capital 1,5 %
  = 3,00 % de margen sobre 7 500 000 = 225 000 anuales
```

Interpreta: la operación se aprueba con **plazo menor al solicitado y tasa menor a la estándar**. Ambas decisiones tienen fundamento: el plazo por política del segmento, la tasa porque los mitigantes reducen la PD estimada. Y la comunicación ofrece dos alternativas concretas en lugar de un "no" a la solicitud original.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una tasa alta y el banco cubre una pérdida esperada alta. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"¿Por qué esa tasa?"	Pricing basado en la pérdida esperada del segmento	15, clase 7
Débito automático exigido	Mitigante que reduce la PD y permite mejor precio	9, clase 10
Plazo menor al solicitado	Política del segmento	9, clase 1
Tasa menor a la estándar	Efecto del mitigante trasladado al cliente	15, clase 7
Rechazo por límite de usura	El segmento no puede atenderse a precio adecuado	3, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el precio de tres segmentos con distinta pérdida esperada. El segmento con mayor tasa no es el más rentable.

En `labs/lab-06.md`:

1. Evalúa tres solicitudes completas aplicando los nueve pasos.
2. Calcula la tasa mínima de cinco segmentos con sus componentes.

3. Simula el efecto de relajar un parámetro de política sobre el resultado total.
4. Cuantifica el efecto de tres mitigantes sobre la PD y el precio.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen productos que crecen y no ganan dinero. La causa es un precio que no cubre la pérdida esperada real.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se aprueba solo por el score	Capacidad de pago no verificada	Los pasos son acumulativos.
El precio no cubre la pérdida	Pricing no basado en riesgo	Calcula la tasa mínima por segmento.
Se relaja la política por volumen	Calibración del nuevo tramo no verificada	Verifica la PD real del tramo ampliado.
Los mitigantes no se traducen en precio	Efecto no cuantificado	Mide su impacto sobre la PD.
Se presta sobre el límite de usura	Segmento no atendible	Rechaza en lugar de prestar a pérdida.
Una mora aislada se trata como patrón	Análisis incompleto	Distingue circunstancial de patrón.

❓ Preguntas de comprobación

1. Descompón el resultado de un crédito de consumo en sus cinco términos.
2. Calcula la tasa mínima para un segmento con PD 4 % y LGD 65 %.
3. ¿Cuándo es defendible relajar un parámetro de política y qué debe verificarse?
4. ¿Cómo se traduce un mitigante en el precio de la operación?
5. ¿Qué se hace cuando la tasa requerida supera el límite legal?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-11/`:

- tres solicitudes evaluadas con los nueve pasos completos;
- la tasa mínima de cinco segmentos con todos sus componentes;
- la simulación del efecto de relajar un parámetro sobre el resultado total;
- el efecto cuantificado de tres mitigantes sobre PD y precio.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Requerimiento de capital para exposiciones minoristas.
- Anderson, R. (2007). *The Credit Scoring Toolkit*. Oxford University Press. Políticas de admisión y puntos de corte.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 17: crédito de consumo.
- Thomas, L., Edelman, D. y Crook, J. (2017). *Credit Scoring and Its Applications* (2.ª ed.). SIAM. Pricing basado en riesgo.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares de originación responsable.
- Verificación local: revisa el límite legal de tasa de tu país y las normas sobre originación responsable y evaluación de capacidad de pago.

Clase 12 · Crédito hipotecario

🎯 Propósito

Evaluar la operación de mayor monto, mayor plazo y menor pérdida esperada de la banca minorista. El hipotecario combina una garantía sólida con un horizonte de veinte a treinta años, lo que traslada el foco desde la probabilidad de incumplimiento hacia la **sostenibilidad de la capacidad de pago en el tiempo** y hacia la calidad de la garantía.

El crédito de consumo de la clase anterior dura meses. Este dura veinte años, y esa diferencia cambia todo: la evaluación tiene que proyectar la capacidad de pago a lo largo de una vida laboral, y la garantía tiene que valorarse sabiendo que el mercado inmobiliario también tiene ciclos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Estructurar** la evaluación hipotecaria con sus variables específicas.
2. **Calcular** y aplicar la relación préstamo/valor y sus límites.
3. **Evaluar** la garantía con criterio de liquidación y de evolución del mercado.
4. **Proyectar** la capacidad de pago en un horizonte de veinte años.
5. **Aplicar** los mitigantes propios del producto.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la estructura de la operación; los cuatro siguientes, los riesgos propios del plazo largo y de la unidad de cuenta. El **riesgo de reajuste** es el que menos se explica al cliente y más problemas causa: la cuota expresada en una unidad indexada sube con la inflación aunque el sueldo no lo haga.

Concepto	Comprensión verificable
`relación préstamo/valor (LTV)`	`crédito / valor de tasación`. Determina el colchón ante caídas de precio.
`dividendo`	Cuota mensual: amortización, interés y seguros.
`tasación`	Valoración independiente del inmueble. Base del LTV.
`unidad indexada`	Unidad de cuenta reajustada por inflación en la que se expresa el crédito.
`riesgo de reajuste`	La cuota en moneda local sube con la inflación.
`patrimonio del deudor en el inmueble`	`valor del inmueble − saldo del crédito`. Alinea incentivos.
`prepago`	Pago anticipado. Afecta la duración y el ingreso proyectado del banco.

🧠 Modelo mental

El hipotecario tiene un perfil de riesgo distinto del consumo:

```
CONSUMO       PD alta · LGD alta · plazo corto · monto bajo
HIPOTECARIO   PD baja · LGD BAJA · plazo largo · monto alto

la pérdida esperada del hipotecario es una fracción de la del consumo
PERO la exposición individual es diez a veinte veces mayor
```

De ahí que el análisis se concentre en dos preguntas: **¿podrá pagar durante veinte años?** y **¿cuánto recupero si no puede?**

📖 Desarrollo

1. Variables específicas de la evaluación

La evaluación hipotecaria añade variables que no aparecen en otros créditos. La tabla las recoge.

```
además de las variables generales (clases 4 a 7):

DEL DEUDOR
  · estabilidad proyectada del ingreso a largo plazo
  · edad al vencimiento del crédito
  · composición del hogar y su evolución esperada
  · ahorro acumulado (el pie es un indicador de disciplina)

DEL INMUEBLE
  · tasación independiente y vigente
  · ubicación, antigüedad, estado
  · liquidez del mercado de esa zona y ese segmento
  · situación legal: dominio, gravámenes, servidumbres
  · recepción municipal y regularidad de las construcciones

DE LA OPERACIÓN
  · LTV
  · plazo y edad del deudor al término
  · tipo de tasa: fija, variable o mixta
  · moneda o unidad de expresión
```

2. LTV y sus límites

La relación préstamo/valor determina la severidad y suele tener límites regulatorios. La tabla los recoge con su fundamento.

```
LTV = crédito / min(valor de tasación, precio de compra)
```

Se usa el menor entre tasación y precio: si el comprador paga más que la tasación, la diferencia es riesgo suyo, no del banco.

LTV	Perfil	Efecto
≤ 60 %	Muy conservador	Menor tasa; mínima pérdida esperada
60–80 %	Estándar	Tasa estándar
80–90 %	Alto	Mayor tasa; puede exigir seguro adicional
> 90 %	Muy alto	Habitualmente restringido por normativa

Efecto del LTV sobre la severidad:

```
inmueble tasado en 100 · factor de liquidación 75 % · costos de ejecución 10 %
valor recuperable = 100 × 0,75 × 0,90 = 67,5

LTV 60 %: crédito 60 → recuperación 67,5 → LGD 0 %
LTV 80 %: crédito 80 → recuperación 67,5 → LGD 15,6 %
LTV 90 %: crédito 90 → recuperación 67,5 → LGD 25,0 %

con una caída de precios del 20 %:
  valor recuperable = 54
  LTV 60 %: LGD 10,0 %
  LTV 80 %: LGD 32,5 %
  LTV 90 %: LGD 40,0 %
```

El LTV determina la severidad, y su efecto se amplifica con las caídas de precio. Por eso los límites de LTV son un instrumento macroprudencial (Parte 6, clase 11).

3. Evaluar la garantía

La tasación de un inmueble tiene métodos y sesgos conocidos. La tabla los recoge.

```
□ tasación por profesional independiente registrado
□ tasación con antigüedad menor a 6 meses
□ metodología declarada: comparables, costo de reposición o renta
□ verificación de la ubicación y del estado por visita
□ certificado de dominio vigente, sin gravámenes ni prohibiciones
□ recepción municipal de todas las construcciones
□ certificado de no expropiación
□ si es en construcción: garantías del constructor y seguros
□ seguro de incendio y sismo con el banco como beneficiario
```

Riesgo específico de las construcciones irregulares:

```
un inmueble con ampliaciones sin recepción municipal:
  · la tasación puede incluir esas superficies
  · su valor de liquidación es menor: un comprador exigirá regularizarlas
  · en algunos casos, la irregularidad impide la inscripción o la venta

→ la tasación debe indicar qué superficie está regularizada
→ el LTV se calcula sobre el valor de lo regularizado
```

4. Proyectar la capacidad a veinte años

Proyectar a veinte años exige supuestos sobre la vida laboral y sobre las tasas. El procedimiento siguiente los estructura.

```
la evaluación estándar mira el presente
el hipotecario exige proyectar
```

Variables a proyectar:

Variable	Proyección	Efecto
Renta	Reajuste esperado, trayectoria de carrera	Determina si la carga baja o sube
Dividendo	En unidad indexada: sube con la inflación	Compite con la renta
Gastos del hogar	Composición familiar esperada	Reduce el excedente
Edad	Al vencimiento del crédito	Capacidad de generar renta
Otras deudas	Vencimientos que liberan capacidad	Mejora la carga con el tiempo

Proyectadas esas variables a lo largo del crédito, la carga financiera describe una trayectoria que decide si el préstamo es sostenible.

```
PROYECCIÓN DE CARGA FINANCIERA
                         año 1    año 5    año 10   año 20
renta (reajuste 3,5 %)  2 400 000 2 851 000 3 386 000 4 777 000
dividendo (inflación 3,5 %) 720 000  856 000 1 016 000 1 433 000
otras cuotas              320 000  180 000        0        0
carga financiera           43,3 %   36,3 %   30,0 %   30,0 %
```

La carga baja con el tiempo si la renta se reajusta al menos como la inflación. Si el reajuste salarial fuera del 2,0 % con inflación del 3,5 %:

```
                         año 1    año 5    año 10   año 20
renta (reajuste 2,0 %)  2 400 000 2 598 000 2 869 000 3 476 000
dividendo                 720 000   856 000 1 016 000 1 433 000
carga financiera           43,3 %    39,9 %   35,4 %   41,2 %
```

La carga vuelve a subir en el largo plazo. Ese escenario —reajuste salarial inferior a la inflación— es el riesgo estructural de los créditos indexados y debe evaluarse explícitamente.

5. Mitigantes específicos

El producto hipotecario tiene mitigantes propios que reducen la severidad. La tabla los recoge.

Mitigante	Efecto
Mayor pie (menor LTV)	Reduce la severidad y mejora la tasa
Seguro de desgravamen	Cubre el saldo ante fallecimiento
Seguro de incendio y sismo	Protege la garantía
Seguro de cesantía	Cubre dividendos ante desempleo
Codeudor	Mejora la capacidad y la recuperación
Plazo que termina antes de la edad de retiro	Evita el tramo de menor renta
Cuenta de reserva de dividendos	Colchón ante interrupciones de ingreso
Tasa fija en lugar de variable	Elimina el riesgo de tasa del deudor

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa una operación hipotecaria completa con estrés de tasa y de reajuste. Conviene mirar la cuota en el peor escenario: es la que decide si la operación es prudente.

Situación. Evalúa una solicitud hipotecaria completa.

```
SOLICITANTES
  cónyuges, 38 y 36 años
  renta admisible conjunta                  3 180 000
  cuotas vigentes                             295 000
  gasto de subsistencia (hogar de 4)          985 000
  ahorro acumulado                         42 000 000
  antigüedad laboral: 8 y 6 años, ambos con contrato indefinido

INMUEBLE
  precio de compra                       3 800 UF
  tasación                               3 720 UF
  ubicación: zona consolidada, buena liquidez
  antigüedad: 12 años

OPERACIÓN SOLICITADA
  crédito                                3 100 UF
  plazo                                  25 años
  tasa real                              4,20 % anual
  valor UF                               38 200
```

Paso 1 — verifica el LTV.

```
base de cálculo = min(3 800; 3 720) = 3 720 UF
LTV = 3 100/3 720 = 83,3 %

límite de política estándar: 80 %
→ EXCEDE: requiere condiciones adicionales o mayor pie
```

Paso 2 — calcula el pie disponible y el ajuste necesario.

```
ahorro acumulado: 42 000 000 = 1 099,5 UF
precio: 3 800 UF
pie con el ahorro: 1 099,5 UF → crédito de 2 700,5 UF → LTV = 72,6 % ✓

pero el solicitante pidió 3 100 UF, lo que implica un pie de solo 700 UF
→ ¿por qué no usa todo su ahorro?
```

Consulta al cliente: desean reservar 400 UF (15,3 millones) como fondo de emergencia y para gastos operacionales.

```
gastos operacionales estimados: 58 UF
fondo de emergencia deseado: 342 UF = 13,1 millones = 9,5 meses de gasto esencial
```

La reserva es razonable y prudente. Un solicitante que agota su ahorro en el pie queda sin colchón ante cualquier evento, lo que aumenta la PD.

Paso 3 — busca la estructura que cumple ambos objetivos.

```
opción A: crédito 2 976 UF (LTV 80,0 %), pie 824 UF
  reserva del cliente: 1 099,5 − 824 − 58 = 217,5 UF = 8,3 millones (6 meses de gasto)

opción B: crédito 3 100 UF con seguro adicional de LTV alto
  costo del seguro: ~0,25 UF/mes adicional
  reserva del cliente: 341,5 UF = 13,0 millones (9,5 meses)
```

Paso 4 — calcula el dividendo de la opción A.

```
i mensual = (1,042)^(1/12) − 1 = 0,003432
n = 300
(1,003432)^300 = 2,7940
cuota base = 2 976 × 0,003432 × 2,7940/1,7940 = 2 976 × 0,005345 = 15,91 UF
seguros (desgravamen 0,42 + incendio 0,28) = 0,70 UF
DIVIDENDO = 16,61 UF = 634 502
```

Paso 5 — capacidad de pago y proyección.

```
carga financiera año 1 = (634 502 + 295 000)/3 180 000 = 29,2 %  ✓
excedente = 3 180 000 − 985 000 − 929 502 = 1 265 498  ✓ holgado

PROYECCIÓN (reajuste salarial 3,0 %, inflación 3,5 %)
                    año 1     año 5     año 10    año 20    año 25
renta            3 180 000 3 578 000 4 148 000 5 574 000 6 462 000
dividendo (UF)      16,61     16,61     16,61     16,61     16,61
dividendo (pesos)  634 502   752 700   894 100 1 260 800 1 496 900
otras cuotas       295 000   140 000         0         0         0
carga financiera    29,2 %    24,9 %    21,6 %    22,6 %    23,2 %
```

La carga se mantiene bajo el 30 % en todo el horizonte. El reajuste salarial de 3,0 % contra inflación de 3,5 % produce una leve alza al final, absorbible.

Paso 6 — prueba de estrés.

```
ESCENARIO A: pérdida de un ingreso (el menor, 1 240 000)
  renta 1 940 000 · carga = 47,9 %  → tensa pero viable con seguro de cesantía
  excedente = 1 940 000 − 985 000 − 929 502 = 25 498  → CRÍTICO

ESCENARIO B: inflación 7 % con reajuste salarial 3 %, durante 5 años
  año 5: dividendo 890 000 · renta 3 686 000 · carga = 28,0 %  ✓

ESCENARIO C: caída del valor del inmueble del 25 %
  valor 2 790 UF · saldo año 3 ≈ 2 830 UF
  → patrimonio del deudor NEGATIVO durante aproximadamente 2 años
  valor recuperable en liquidación: 2 790 × 0,78 × 0,90 = 1 958 UF
  LGD = (2 830 − 1 958)/2 830 = 30,8 %
```

Paso 7 — decisión.

```
APROBAR opción A

  crédito 2 976 UF · plazo 25 años · tasa real 4,20 % · LTV 80,0 %
  dividendo 16,61 UF

CONDICIONES
  C1  seguro de cesantía obligatorio por 6 dividendos (escenario A es el crítico)
  C2  mantener reserva mínima de 200 UF acreditada al desembolso
  C3  seguro de incendio y sismo con el banco como beneficiario
  C4  tasación vigente al desembolso (menos de 6 meses)
  C5  verificación de recepción municipal de la totalidad de las construcciones

FUNDAMENTO DEL PIE MAYOR
  la opción B (LTV 83,3 %) habría dejado mayor reserva al cliente,
  pero aumenta la LGD de 15,6 % a 25,0 % en escenario normal
  y de 30,8 % a 38,1 % en escenario de caída de precios.

  La condición C2 resuelve el objetivo del cliente —mantener un colchón—
  con un LTV que respeta la política.

PRICING
  PD estimada 0,9 % · LGD 15,6 % → pérdida esperada 0,14 %
  tasa mínima = 3,1 % (fondos reales) + 0,14 % + 0,45 % (operativo) + 0,35 % (capital)
              = 4,04 %
  tasa aplicada 4,20 % → margen 0,16 %  (típico del producto, de bajo margen y alto volumen)
```

Interpreta: la solicitud original excedía el LTV de política, y **la solución no fue rechazarla ni aprobar la excepción**: fue encontrar una estructura que cumple el límite y preserva el objetivo del cliente de mantener un fondo de emergencia. La condición C2 es la que hace compatible ambas cosas.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra una vivienda y el banco origina un activo a veinte años que puede vender. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Quiero el máximo crédito"	El LTV determina la severidad de la pérdida	11, clase 2
Tasación menor al precio	Se usa el menor de los dos	9, clase 8
Seguros exigidos	Protegen la garantía y el saldo	3, clase 12
Reserva exigida al desembolso	Reduce la PD por falta de colchón	2, clase 7
Cuota que sube en pesos	Crédito en unidad indexada	3, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar una operación hipotecaria con estrés de tasa, de reajuste y de valor del inmueble. Los tres estreses juntos son los que revelan la exposición real.

En `labs/lab-06.md`, sección hipotecaria:

1. Calcula el LTV y la severidad de tres operaciones en dos escenarios de precio.
2. Proyecta la carga financiera a 25 años con dos escenarios de reajuste salarial.
3. Aplica la lista de verificación de la garantía a un caso.
4. Diseña la estructura que cumple el límite de LTV y el objetivo de reserva del cliente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen carteras hipotecarias que se deterioran con el ciclo. Las causas son LTV alto y estrés insuficiente en la calificación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa el precio de compra para el LTV	Base incorrecta	Usa el menor entre precio y tasación.
No se proyecta la carga a largo plazo	Evaluación estática	Proyecta con reajuste salarial e inflación.
El cliente agota su ahorro en el pie	Sin colchón, mayor PD	Exige reserva mínima al desembolso.
No se verifica la recepción municipal	Valor de liquidación sobrestimado	Calcula el LTV sobre lo regularizado.
Se aprueba LTV alto sin seguro adicional	Severidad no mitigada	Exige seguro o mayor pie.
No se estresa la caída de precios	Patrimonio negativo no evaluado	Simula caídas de 20 % a 30 %.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué se usa el menor entre precio de compra y tasación para el LTV?
2. Calcula la LGD de un LTV de 85 % con caída de precios del 20 %.
3. ¿Qué ocurre con la carga financiera si el reajuste salarial es menor que la inflación?
4. ¿Por qué exigir una reserva al desembolso reduce la probabilidad de incumplimiento?
5. ¿Qué riesgo introduce una construcción sin recepción municipal?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-12/`:

- el LTV y la severidad de tres operaciones en dos escenarios de precio;
- la proyección de carga financiera a 25 años con dos escenarios de reajuste;
- la lista de verificación de garantía aplicada a un caso;
- la estructura diseñada que cumple el LTV y el objetivo de reserva, con su fundamento.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2012). *Principles for Sound Residential Mortgage Underwriting Practices*. FSB. Estándares de LTV, verificación de ingresos y documentación. https://www.fsb.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Ponderaciones de riesgo según LTV.
- Brueggeman, W. y Fisher, J. (2018). *Real Estate Finance and Investments* (16.ª ed.). McGraw-Hill. Análisis de crédito hipotecario y valoración de garantías.
- International Monetary Fund (2011). *Macroprudential Policy: An Organizing Framework*. Límites de LTV como instrumento macroprudencial.
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Evaluación y monitoreo de garantías inmobiliarias.
- Verificación local: revisa los límites de LTV vigentes en tu país, los requisitos de tasación y los seguros exigidos por la normativa.

Clase 13 · Crédito comercial y pyme

🎯 Propósito

Evaluar empresas, que exige combinar el análisis financiero de la Parte 5 con el análisis cualitativo del negocio. La pyme presenta un desafío particular: información financiera de menor calidad, concentración de riesgo en una persona y frontera difusa entre el patrimonio de la empresa y el del dueño.

Esta clase trata el segmento donde los estados financieros son menos fiables y el análisis cualitativo pesa más. Una pyme suele confundir el patrimonio del dueño con el de la empresa, y esa confusión no es una irregularidad: es la situación normal, y la evaluación tiene que trabajar con ella.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Estructurar** la evaluación de una empresa combinando lo cuantitativo y lo cualitativo.
2. **Ajustar** los estados financieros de una pyme antes de analizarlos.
3. **Evaluar** el riesgo de concentración y de dependencia del dueño.
4. **Aplicar** modelos de alerta temprana de insolvencia.
5. **Estructurar** la operación según la necesidad real del negocio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el método y sus correcciones; los cuatro siguientes, los riesgos propios del segmento y la estructura de la operación. La **dependencia del dueño** es el riesgo característico: en muchas pymes la relación comercial, el conocimiento técnico y el crédito de proveedores dependen de una sola persona.

Concepto	Comprensión verificable
`análisis cualitativo`	Evaluación del negocio, la industria y la administración. No es opinión: se estructura.
`ajustes a los estados`	Correcciones para reflejar la realidad económica de una pyme.
`dependencia del dueño`	Grado en que el negocio depende de una persona. Riesgo específico de la pyme.
`confusión patrimonial`	Mezcla entre el patrimonio de la empresa y el del socio.
`modelo de alerta`	Herramienta estadística que anticipa dificultades financieras.
`estructura de la operación`	Diseño del producto para que calce con la necesidad y el flujo.

🧠 Modelo mental

En una empresa grande, los estados financieros son el análisis. **En una pyme son el punto de partida**:

```
estados financieros de una pyme        →  ajustar  →  analizar
  · frecuentemente no auditados
  · preparados con criterio tributario
  · gastos personales del socio incluidos
  · activos del socio en la empresa y viceversa
  · ventas informales no registradas
```

Analizar estados no ajustados produce conclusiones erróneas en ambas direcciones: puede mostrar una empresa peor o mejor de lo que es.

📖 Desarrollo

1. Estructura de la evaluación

La evaluación de pyme combina lo cuantitativo con lo cualitativo en una proporción distinta a la de una empresa grande. La tabla la recoge.

```
CUANTITATIVO
  1. ajuste de los estados financieros
  2. análisis vertical, horizontal y ratios (Parte 5, clase 14)
  3. flujo disponible para deuda (clase 9)
  4. proyección y estrés

CUALITATIVO
  5. el negocio: qué hace, cómo gana, quién le compra
  6. la industria: competencia, barreras, ciclo, regulación
  7. la administración: experiencia, sucesión, gobierno
  8. la relación: antigüedad, comportamiento, reciprocidad

INTEGRACIÓN
  9. calificación interna
 10. estructura de la operación
 11. garantías y mitigantes
 12. pricing
```

2. Ajustes a los estados financieros de una pyme

Los estados de una pyme requieren ajustes antes de poder analizarse. La tabla los recoge con su razón.

Ajuste	**Efecto**	**Cómo detectarlo**
Gastos personales del socio como gastos de la empresa	Sube el resultado real	Cuentas de gastos desproporcionadas; vehículos, viajes
Remuneración del socio bajo mercado	Baja el resultado real	Comparar con el costo de contratar a un tercero
Ventas informales no registradas	Sube el ingreso real	Análisis de márgenes, rotación, cartolas
Activos personales en la empresa	Reduce el activo operativo	Inmuebles o vehículos no productivos
Cuentas por cobrar a socios	Reduce el activo real	Nota de partes relacionadas
Existencias sobrevaloradas	Reduce el activo real	Rotación y antigüedad
Provisión de incobrables insuficiente	Reduce el activo real	Antigüedad de la cartera
Deuda con socios	Puede tratarse como cuasi-patrimonio	Contrato y condiciones de pago

Aplicados a un estado de resultados concreto, los ajustes mueven cada línea en una dirección distinta y el resultado final apenas se parece al declarado.

```
EJEMPLO DE AJUSTE
                            declarado    ajuste    ajustado
ventas                      1 240 000    +85 000   1 325 000  (ventas informales estimadas)
costo de ventas              −840 000    −58 000    −898 000
gastos de administración     −280 000    +42 000    −238 000  (gastos personales)
remuneración del socio        −18 000    −54 000     −72 000  (a valor de mercado)
RESULTADO OPERATIVO            102 000    +15 000     117 000

cuentas por cobrar a socios    68 000    −68 000           0  (no es activo operativo)
inmueble del socio en la empresa 145 000  −145 000           0
existencias sobre 180 días     52 000     −31 000      21 000
ACTIVO AJUSTADO                                      −244 000
```

El resultado sube y el activo baja. Ambos ajustes van en direcciones opuestas y **ambos son necesarios** para reflejar la realidad.

3. Riesgo de concentración y dependencia del dueño

Concentración de clientes:

```
                  % de las ventas
cliente 1                38 %    ← concentración crítica
cliente 2                19 %
cliente 3                12 %
resto (23 clientes)      31 %

índice de concentración (Herfindahl) = 0,38² + 0,19² + 0,12² + ... ≈ 0,21
```

```
prueba: ¿qué ocurre si se pierde el cliente 1?
  ventas caen 38 %
  costos variables caen proporcionalmente
  costos fijos no
  resultado operativo: de 117 000 a −34 000  → PÉRDIDA
```

Dependencia del dueño:

Pregunta	Señal de dependencia alta
¿Quién decide las compras?	Solo el dueño
¿Quién tiene la relación con los clientes principales?	Solo el dueño
¿Quién conoce los procesos críticos?	Solo el dueño
¿Hay segunda línea de administración?	No
¿Existe plan de sucesión?	No
¿El dueño puede ausentarse un mes?	No

Detectada la dependencia, la pregunta siguiente es qué se puede hacer al respecto sin renunciar a la operación.

```
mitigantes de la dependencia del dueño:
  · seguro de vida sobre el dueño, con el banco como beneficiario
  · aval personal del dueño (alinea incentivos)
  · covenant de permanencia en la administración
  · exigencia de segunda línea documentada
```

4. Modelos de alerta temprana

Modelo Z de Altman (versión para empresas no cotizadas):

```
Z' = 0,717 X₁ + 0,847 X₂ + 3,107 X₃ + 0,420 X₄ + 0,998 X₅

X₁ = capital de trabajo / activo total
X₂ = utilidades retenidas / activo total
X₃ = resultado operativo / activo total
X₄ = patrimonio contable / pasivo total
X₅ = ventas / activo total
```

```
Z' > 2,90    zona segura
1,23 – 2,90  zona gris
Z' < 1,23    zona de dificultad
```

Con los estados ya ajustados, cada componente se calcula y se pondera hasta obtener el puntaje que sitúa a la empresa en una zona.

```
cálculo con los estados ajustados:
  capital de trabajo 285 000 / activo 780 000 = 0,365   → 0,717 × 0,365 = 0,262
  utilidades retenidas 142 000 / 780 000 = 0,182        → 0,847 × 0,182 = 0,154
  resultado operativo 117 000 / 780 000 = 0,150         → 3,107 × 0,150 = 0,466
  patrimonio 310 000 / pasivo 470 000 = 0,660           → 0,420 × 0,660 = 0,277
  ventas 1 325 000 / 780 000 = 1,699                    → 0,998 × 1,699 = 1,696
  Z' = 2,855  → zona gris, cerca del límite superior
```

Límites del modelo que hay que declarar:

```
· fue calibrado con empresas de un mercado y una época determinados
· su poder predictivo varía por sector y por país
· NO reemplaza el análisis: es una señal que orienta la profundidad de la revisión
· requiere estados financieros ajustados para ser significativo
```

5. Estructurar la operación

La estructura de la operación puede compensar debilidades del análisis. La tabla recoge las herramientas disponibles.

```
la necesidad determina el producto, no al revés
```

Necesidad	Producto adecuado	Producto inadecuado
Desfase entre cobro y pago	Línea de capital de trabajo, factoring	Crédito a 5 años
Compra de maquinaria	Crédito a plazo o leasing, calzado con la vida útil	Línea rotativa
Financiar un proyecto	Crédito con gracia hasta la generación de caja	Cuotas desde el mes 1
Importación puntual	Carta de crédito, crédito documentario	Línea general
Reperfilar deuda de corto plazo	Crédito de largo plazo	Más deuda corta
Crecimiento estructural del capital de trabajo	Crédito de largo plazo o capital	Línea rotativa renovada

El último caso es el error más frecuente: una empresa que crece necesita capital de trabajo permanente, y financiarlo con una línea rotativa de corto plazo crea un riesgo de refinanciamiento estructural.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo ajusta los estados de una pyme y evalúa la operación. Conviene comparar los indicadores antes y después del ajuste: la diferencia suele cambiar la decisión.

Situación. Una pyme metalmecánica solicita 95 millones para capital de trabajo.

```
ESTADOS DECLARADOS (año 0)
  ventas                          680 000
  costo de ventas                −462 000
  gastos de administración       −158 000
  resultado operativo              60 000
  depreciación                     24 000
  activo total                    412 000
  cuentas por cobrar              186 000
  existencias                     124 000
  cuentas por pagar                88 000
  deuda financiera                168 000
  patrimonio                      156 000
```

Paso 1 — ajustes.

```
hallazgos de la visita y del análisis:
  · el socio no se asigna remuneración (trabaja tiempo completo)
    ajuste: −42 000 de gasto adicional
  · gastos de administración incluyen vehículo particular y viajes personales
    ajuste: +28 000 de menor gasto
  · cuentas por cobrar incluyen 34 000 de un cliente en quiebra hace 14 meses
    ajuste: −34 000 de activo, −34 000 de patrimonio
  · existencias incluyen 22 000 de material obsoleto
    ajuste: −22 000 de activo, −22 000 de patrimonio

ESTADOS AJUSTADOS
  resultado operativo: 60 000 − 42 000 + 28 000 = 46 000
  activo total: 412 000 − 34 000 − 22 000 = 356 000
  cuentas por cobrar: 152 000
  existencias: 102 000
  patrimonio: 156 000 − 56 000 = 100 000
```

Paso 2 — indicadores con los estados ajustados.

```
                        declarado    ajustado
margen operativo           8,8 %       6,8 %
deuda/patrimonio           1,08x       1,68x
ROA                       14,6 %      12,9 %
días de cobro                100          82
días de existencias           98          81
```

Paso 3 — flujo disponible.

```
EBITDA ajustado = 46 000 + 24 000 = 70 000
Δ capital de trabajo (año 0): −18 000
impuestos: −9 000
inversión de mantenimiento: −24 000
FLUJO DISPONIBLE = 19 000

servicio de deuda actual: 38 000
DSCR = 0,50x  → INSUFICIENTE
```

Paso 4 — modelo de alerta.

```
X₁ = (152 000 + 102 000 − 88 000)/356 000 = 0,466   → 0,334
X₂ = 62 000/356 000 = 0,174                          → 0,147
X₃ = 46 000/356 000 = 0,129                          → 0,401
X₄ = 100 000/256 000 = 0,391                         → 0,164
X₅ = 680 000/356 000 = 1,910                         → 1,906
Z' = 2,952  → zona segura, apenas
```

El Z' está en zona segura y el DSCR es 0,50x. Los indicadores no coinciden, y el DSCR es el relevante: mide directamente la capacidad de servir la deuda.

Paso 5 — análisis cualitativo.

```
EL NEGOCIO
  fabricación de estructuras metálicas para construcción
  20 años de operación · 14 empleados
  3 clientes concentran el 71 % de las ventas  ← CONCENTRACIÓN CRÍTICA

LA INDUSTRIA
  sector construcción en desaceleración (−4 % el último año)
  competencia intensa por precio
  barreras de entrada bajas

LA ADMINISTRACIÓN
  el socio, 61 años, decide todo
  sin segunda línea · sin plan de sucesión
  hijo trabaja en la empresa hace 2 años, en producción

LA RELACIÓN
  cliente del banco hace 11 años
  sin mora en ese periodo
  reciprocidad: mantiene cuenta operativa y nómina
```

Paso 6 — diagnóstico integrado.

```
FORTALEZAS
  · 20 años de operación y 11 de relación sin mora
  · márgenes positivos aun después de ajustes
  · reciprocidad significativa

DEBILIDADES
  · DSCR de 0,50x: el flujo no cubre el servicio actual
  · concentración de 71 % en tres clientes
  · sector en desaceleración
  · dependencia total del dueño, 61 años, sin sucesión estructurada
  · 56 000 de activos ficticios detectados en los estados

LA PREGUNTA CENTRAL
  ¿por qué necesita 95 millones de capital de trabajo si sus días de cobro
  y de existencias son razonables (82 y 81)?
```

Paso 7 — investiga la necesidad real.

```
al revisar el detalle de la deuda:
  deuda financiera 168 000, de la cual:
    · 112 000 vence dentro de 12 meses (línea rotativa renovada 4 veces)
    · 56 000 a plazo

la línea rotativa de 112 000 financia capital de trabajo PERMANENTE
se renueva cada año desde hace 4 años

→ la necesidad real NO es más capital de trabajo
→ es REPERFILAR la deuda de corto plazo a largo plazo
```

Paso 8 — decisión y estructura.

```
RECHAZAR la solicitud tal como está formulada
APROBAR una operación distinta

ESTRUCTURA PROPUESTA
  crédito a plazo de 112 000 a 60 meses, que sustituye la línea rotativa
  cuota resultante: 2 480/mes vs. el servicio actual de la línea

  efecto sobre el DSCR:
    servicio actual: 38 000/año
    servicio propuesto: 29 760 + 8 000 (deuda a plazo existente) = 37 760
    → DSCR se mantiene en 0,50x   ✗ SIGUE INSUFICIENTE
```

Paso 9 — la estructura que sí funciona.

```
el problema no se resuelve solo reperfilando: el flujo es insuficiente

opciones:
  A  aporte de capital del socio: 40 000
     deuda baja a 128 000 · servicio a 28 400 · DSCR = 0,67x  → aún insuficiente

  B  reperfilar TODO a 84 meses
     servicio = 24 500 · DSCR = 0,78x  → insuficiente

  C  aporte de capital 40 000 + reperfilar a 84 meses
     deuda 128 000 · servicio 19 600 · DSCR = 0,97x  → apenas

  D  C + reducción de días de cobro de 82 a 65
     libera 31 600 de caja · flujo disponible sube a 24 000 (año siguiente)
     DSCR = 1,22x  → aceptable, en el límite
```

```
PROPUESTA FINAL
  reperfilamiento de 112 000 a 84 meses
  CONDICIONES:
    C1  aporte de capital del socio por 40 000, acreditado antes del desembolso
    C2  compromiso de reducir días de cobro a 65 en 12 meses, con seguimiento trimestral
    C3  aval personal del socio
    C4  seguro de vida sobre el socio, con el banco como beneficiario
    C5  covenant: DSCR mínimo de 1,15x medido anualmente
    C6  covenant: no distribuir utilidades mientras el DSCR sea menor a 1,30x
    C7  presentación de un plan de diversificación de clientes en 6 meses
    C8  estados financieros auditados a partir del próximo ejercicio

  SI EL SOCIO NO APORTA CAPITAL: rechazar
  el banco no puede ser la única fuente de recursos permanentes de la empresa
```

Interpreta: la solicitud original —95 millones de capital de trabajo— **habría agravado el problema**. El diagnóstico correcto identificó que la empresa financiaba capital de trabajo permanente con deuda rotativa y que su flujo era insuficiente incluso reperfilando. **La condición innegociable es el aporte de capital**: sin él, el banco estaría financiando el patrimonio de la empresa.

🏦 Del cliente al banco

El empresario presenta sus estados y el banco los ajusta antes de analizarlos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista de la empresa	Vista del banco	Parte
"Necesito capital de trabajo"	¿Es un desfase o un crecimiento estructural?	13, clase 2
Estados financieros propios	Requieren ajustes antes de analizar	5, clase 15
"Mi mejor cliente es el 40 % de mis ventas"	Riesgo de concentración crítico	11, clase 1
Aval personal exigido	Alinea incentivos y mejora la recuperación	9, clase 8
Covenant de no distribuir utilidades	Preserva el flujo para el servicio de deuda	13, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide ajustar los estados de una pyme con confusión patrimonial y evaluar. Detectar qué partidas son personales es la parte que decide.

En `labs/lab-06.md`, sección comercial:

1. Ajusta los estados financieros de una pyme con al menos cinco correcciones.
2. Calcula los indicadores antes y después del ajuste y compara.
3. Aplica el modelo Z' y contrástalo con el DSCR.
4. Diseña la estructura de operación que resuelve la necesidad real del caso.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen evaluaciones de pyme que fallaron. Las causas son estados sin ajustar y dependencia del dueño no considerada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se analizan estados no ajustados	Realidad económica distorsionada	Aplica los ocho ajustes típicos.
Se financia capital de trabajo permanente con línea rotativa	Producto inadecuado	Usa crédito de largo plazo o capital.
Se ignora la concentración de clientes	Riesgo específico no evaluado	Simula la pérdida del cliente principal.
El modelo Z' se usa como decisión	Es una señal, no un veredicto	Contrástalo con el DSCR.
No se exige aporte del socio	El banco financia el patrimonio	El capital permanente lo aporta el dueño.
No se evalúa la dependencia del dueño	Riesgo específico de la pyme	Exige mitigantes: seguro, aval, sucesión.

❓ Preguntas de comprobación

1. Nombra cinco ajustes típicos a los estados financieros de una pyme y su efecto.
2. ¿Por qué el resultado puede subir y el activo bajar con los ajustes?
3. ¿Cómo se evalúa el riesgo de concentración de clientes?
4. ¿Qué límites tiene el modelo Z' y cómo se usa correctamente?
5. ¿Por qué financiar capital de trabajo permanente con línea rotativa es un error?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-13/`:

- los estados de una pyme ajustados con cinco correcciones justificadas;
- los indicadores antes y después del ajuste con su comparación;
- el modelo Z' calculado y contrastado con el DSCR;
- la estructura de operación diseñada con sus condiciones y su fundamento.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Altman, E. (1968). "Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy". *Journal of Finance*. Modelo Z original y sus versiones.
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Análisis de crédito corporativo y de pyme.
- Higgins, R. (2019). *Analysis for Financial Management* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 2 y 6: análisis financiero y capacidad de endeudamiento.
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Evaluación de pymes y ajustes a la información financiera.
- OECD (2023). *Financing SMEs and Entrepreneurs Scoreboard*. OCDE. Características del financiamiento de pymes.
- Verificación local: revisa qué información financiera exige tu supervisor para empresas de distinto tamaño y qué modelos de alerta usa tu institución.

Clase 14 · Provisiones e incumplimiento

🎯 Propósito

Medir y reconocer la pérdida de una cartera antes de que se materialice. Las provisiones son el mecanismo por el que un banco reconoce que parte de sus colocaciones no se recuperará, y su subestimación es la forma más directa de sobrestimar el patrimonio.

Las clases anteriores deciden si se otorga. Esta mide lo que ya se otorgó, y aplica el marco contable que reemplazó al de pérdida incurrida: hoy se provisiona la pérdida esperada, lo que significa reconocer el deterioro antes de que ocurra, en cuanto el riesgo aumenta.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** el incumplimiento con criterios objetivos.
2. **Calcular** la pérdida esperada con sus tres componentes.
3. **Aplicar** el modelo de tres etapas de la norma contable.
4. **Estimar** PD, LGD y EAD con métodos verificables.
5. **Evaluar** la suficiencia de las provisiones de una cartera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el evento y la medida; los cinco siguientes, sus componentes y el marco de tres etapas. El **modelo de tres etapas** es la estructura de IFRS 9: la etapa en que está una operación decide si se provisiona la pérdida de doce meses o la de toda la vida, y el salto entre etapas es lo que produce los saltos de provisión.

Concepto	Comprensión verificable
`incumplimiento`	Evento definido: habitualmente mora ≥ 90 días o improbabilidad de pago.
`pérdida esperada`	`PD × LGD × EAD`. Costo estadístico previsible del riesgo de crédito.
`probabilidad de incumplimiento (PD)`	Probabilidad de que ocurra el evento en un horizonte definido.
`severidad (LGD)`	Proporción de la exposición que se pierde si hay incumplimiento.
`exposición al incumplimiento (EAD)`	Monto expuesto al momento del evento.
`modelo de tres etapas`	Marco de la norma contable: sin deterioro significativo, con deterioro, con incumplimiento.
`pérdida esperada de por vida`	Pérdida a lo largo de toda la vida del instrumento. Se aplica en las etapas 2 y 3.

🧠 Modelo mental

Las provisiones responden a una pregunta prospectiva:

```
de los 100 que presté, ¿cuánto NO voy a recuperar?

no se pregunta cuánto ya se perdió: se estima cuánto se perderá
```

Ese cambio de perspectiva —de pérdida incurrida a pérdida esperada— es el núcleo de la norma contable vigente y la razón por la que las provisiones se constituyen **antes** del incumplimiento.

📖 Desarrollo

1. Definir el incumplimiento

El incumplimiento tiene una definición técnica con criterios objetivos y subjetivos. La tabla los recoge.

```
CRITERIO OBJETIVO
  mora ≥ 90 días en una obligación material

CRITERIO SUBJETIVO (improbabilidad de pago)
  · reestructuración con quita
  · castigo de la operación
  · quiebra o procedimiento concursal del deudor
  · venta de la operación con pérdida significativa
  · deterioro severo de la situación financiera
```

Ambos criterios operan: un deudor puede estar al día y ser incumplido si hay evidencia de improbabilidad de pago.

Principio de **contagio**: si un deudor incumple en una operación, todas sus operaciones se consideran incumplidas. La razón es que la capacidad de pago es del deudor, no de la operación.

2. Los tres componentes

La pérdida esperada es el producto de tres componentes que se estiman por separado. La tabla los recoge con su forma de estimación.

```
pérdida esperada = PD × LGD × EAD
```

Componente	Qué mide	Cómo se estima
PD	Probabilidad del evento	Modelos estadísticos sobre cosechas históricas
LGD	Proporción perdida	Recuperaciones históricas descontadas
EAD	Exposición al momento	Saldo + uso esperado de líneas

Con los tres componentes estimados para una cartera concreta, la pérdida esperada se obtiene multiplicándolos.

```
ejemplo:
  cartera de consumo de 100 000 millones
  PD anual 4,2 % · LGD 63 % · EAD 100 % del saldo

  pérdida esperada = 100 000 × 0,042 × 0,63 = 2 646 millones
```

3. El modelo de tres etapas

Las tres etapas dependen del deterioro del riesgo desde el origen y no del nivel absoluto. La tabla las separa.

```
ETAPA 1   sin aumento significativo del riesgo desde el origen
          provisión: pérdida esperada a 12 MESES

ETAPA 2   aumento significativo del riesgo, sin incumplimiento
          provisión: pérdida esperada DE POR VIDA

ETAPA 3   con incumplimiento
          provisión: pérdida esperada de por vida
          el interés se reconoce sobre el importe neto
```

Criterios de traspaso a la etapa 2:

```
· mora superior a 30 días (presunción refutable)
· deterioro significativo de la calificación interna
· aparición de indicadores de alerta temprana
· reestructuración sin quita
· deterioro del sector o de la contraparte
```

Efecto del traspaso:

```
operación de 10 millones · PD a 12 meses 3 % · PD de por vida 14 % · LGD 60 %

etapa 1: provisión = 10 × 0,03 × 0,60 = 180 000
etapa 2: provisión = 10 × 0,14 × 0,60 = 840 000

el traspaso multiplica la provisión por 4,7
```

Esta es la razón por la que el criterio de traspaso importa tanto: un criterio laxo posterga el reconocimiento; uno estricto lo adelanta y produce volatilidad en el resultado.

4. Estimar cada componente

PD — a partir de cosechas:

```
cosecha originada en el año −3, 12 400 operaciones

  a 12 meses:  incumplieron 312  → PD 12m = 2,52 %
  a 24 meses:  acumulado  684    → PD 24m = 5,52 %
  a 36 meses:  acumulado  891    → PD 36m = 7,19 %
  a 48 meses:  acumulado 1 014   → PD 48m = 8,18 %

  PD de por vida (plazo promedio 42 meses) ≈ 7,8 %
```

LGD — a partir de recuperaciones:

```
operaciones incumplidas hace 36 meses: exposición 8 400 millones

  recuperado mes 1–12:     2 180 millones
  recuperado mes 13–24:      940 millones
  recuperado mes 25–36:      310 millones
  costos de recuperación:   −420 millones
  recuperación neta:        3 010 millones

  descontando al 8 % anual: valor presente de la recuperación = 2 720 millones
  LGD = (8 400 − 2 720)/8 400 = 67,6 %
```

El descuento importa: una recuperación de 3 010 en tres años vale 2 720 hoy, y la diferencia de 290 millones es pérdida real.

EAD — con líneas comprometidas:

```
línea aprobada 5 000 · saldo utilizado actual 1 800
factor de conversión estimado: 55 % del disponible se usa antes del incumplimiento

EAD = 1 800 + (5 000 − 1 800) × 0,55 = 1 800 + 1 760 = 3 560
```

El uso de líneas aumenta antes del incumplimiento, un fenómeno documentado: el deudor en dificultad utiliza todo el crédito disponible.

5. Evaluar la suficiencia de las provisiones

Las provisiones se contrastan con la pérdida observada, y la diferencia sostenida indica un problema de modelo. El procedimiento siguiente lo hace.

```
INDICADORES
  cobertura de mora = provisiones / cartera en mora ≥ 90 días
  cobertura de cartera = provisiones / cartera total
  provisiones / pérdida esperada calculada
```

Los indicadores cobran sentido al compararlos entre dos entidades del mismo mercado y de tamaño parecido.

```
                            banco A    banco B
cartera total               840 000    920 000
cartera en mora ≥ 90 días    21 000     18 400
provisiones                  24 400     14 700
cobertura de mora             116 %       80 %
cobertura de cartera           2,90 %     1,60 %
```

La combinación de menos mora y menos cobertura admite varias lecturas, y distinguirlas es el trabajo del analista.

```
banco B tiene MENOS mora y MENOS cobertura
posibles explicaciones:
  · su cartera es efectivamente mejor
  · sus criterios de traspaso a etapa 2 son más laxos
  · refinancia operaciones antes de que lleguen a 90 días
  · sus modelos subestiman la PD o la LGD
```

Prueba de suficiencia:

```
1. calcular la pérdida esperada con parámetros propios verificados
2. comparar con la provisión constituida
3. analizar la diferencia por segmento y por etapa
4. verificar la migración entre etapas en los últimos periodos
5. contrastar la LGD estimada con las recuperaciones efectivas
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la provisión de una cartera por etapas. Conviene mirar el efecto del salto de etapa uno a dos: multiplica la provisión sin que haya habido ningún impago.

Situación. Evalúa la suficiencia de las provisiones de una cartera de consumo.

```
CARTERA
  saldo total                     620 000 millones
  operaciones                     412 000
  plazo promedio remanente        28 meses

DISTRIBUCIÓN POR ETAPA
  etapa 1                         548 000 (88,4 %)
  etapa 2                          54 000 (8,7 %)
  etapa 3                          18 000 (2,9 %)

PROVISIONES CONSTITUIDAS
  etapa 1                           3 840
  etapa 2                           6 210
  etapa 3                          11 340
  TOTAL                            21 390 (3,45 % de la cartera)
```

Paso 1 — verifica los parámetros de la etapa 1.

```
provisión etapa 1 = 3 840 sobre 548 000 = 0,70 %

implícito: PD 12m × LGD = 0,70 %
si LGD = 62 % → PD 12m implícita = 1,13 %

contraste con las cosechas observadas:
  cosecha año −1: PD 12m observada = 2,84 %
  cosecha año −2: PD 12m observada = 2,61 %
  cosecha año −3: PD 12m observada = 2,38 %

  PD 12m promedio observada: 2,61 %
```

La PD implícita en la provisión (1,13 %) es menos de la mitad de la observada (2,61 %).

```
provisión etapa 1 recalculada = 548 000 × 0,0261 × 0,62 = 8 868
déficit etapa 1 = 8 868 − 3 840 = 5 028
```

Paso 2 — verifica los parámetros de la etapa 2.

```
provisión etapa 2 = 6 210 sobre 54 000 = 11,50 %

implícito: PD de por vida × LGD = 11,50 %
si LGD = 62 % → PD de por vida implícita = 18,5 %

contraste: operaciones en etapa 2 hace 24 meses
  cuántas llegaron a incumplimiento: 31,4 %

provisión etapa 2 recalculada = 54 000 × 0,314 × 0,62 = 10 513
déficit etapa 2 = 10 513 − 6 210 = 4 303
```

Paso 3 — verifica la LGD con recuperaciones efectivas.

```
operaciones incumplidas hace 36 meses: exposición 22 400
recuperación nominal acumulada: 8 950
costos de recuperación: −1 340
recuperación neta: 7 610
valor presente al 9 %: 6 820

LGD observada = (22 400 − 6 820)/22 400 = 69,6 %
LGD usada en los modelos: 62,0 %
```

La LGD está subestimada en 7,6 puntos.

```
recalculando todo con LGD 69,6 %:
  etapa 1: 548 000 × 0,0261 × 0,696 = 9 955
  etapa 2:  54 000 × 0,314 × 0,696 = 11 802
  etapa 3:  18 000 × 1,000 × 0,696 = 12 528
  TOTAL REQUERIDO                   34 285

  provisión constituida              21 390
  DÉFICIT                            12 895 (60,3 % de lo constituido)
```

Paso 4 — verifica los criterios de traspaso entre etapas.

```
distribución observada:
  etapa 2: 8,7 % de la cartera

comparación con la migración esperada:
  operaciones con mora 31–89 días: 4,2 % de la cartera
  operaciones con deterioro de calificación interna: 6,8 %
  operaciones reestructuradas sin quita: 2,1 %

  unión de los tres criterios (sin doble conteo): 11,4 %

  clasificadas en etapa 2: 8,7 %
  DIFERENCIA: 2,7 puntos = 16 740 millones que deberían estar en etapa 2
```

```
efecto del traspaso correcto:
  16 740 pasan de etapa 1 a etapa 2
  provisión adicional = 16 740 × (0,314 − 0,0261) × 0,696 = 3 354
```

Paso 5 — déficit total.

```
déficit por parámetros (PD y LGD):        12 895
déficit por clasificación de etapas:       3 354
DÉFICIT TOTAL                             16 249

provisión requerida: 37 639 (6,07 % de la cartera)
provisión constituida: 21 390 (3,45 %)
```

Paso 6 — efecto sobre el patrimonio y el capital.

```
patrimonio del banco: 78 000
déficit de provisiones: 16 249
patrimonio ajustado: 61 751 (−20,8 %)

razón de capital antes: 12,4 %
razón de capital ajustada: 9,8 %
mínimo regulatorio: 10,5 %  → INCUMPLIRÍA
```

Paso 7 — conclusiones y acciones.

```
HALLAZGOS
  H1  la PD usada en etapa 1 es 43 % de la observada en las cosechas
  H2  la LGD está subestimada en 7,6 puntos frente a las recuperaciones efectivas
  H3  16 740 millones no fueron traspasados a etapa 2 pese a cumplir criterios
  H4  el déficit total de 16 249 millones equivale al 20,8 % del patrimonio
  H5  con el ajuste, la razón de capital caería bajo el mínimo regulatorio

ACCIONES
  1. recalibrar la PD con las cosechas observadas de los últimos 3 años
  2. recalibrar la LGD con las recuperaciones efectivas descontadas
  3. revisar y automatizar los criterios de traspaso a etapa 2
  4. constituir el déficit de provisiones de forma gradual, con plan aprobado
  5. plan de fortalecimiento de capital antes de reconocer el déficit completo
  6. informar al supervisor conforme a la normativa

OBSERVACIÓN DE GOBIERNO
  la subestimación no es aleatoria: los tres hallazgos apuntan en la misma
  dirección (menor provisión). Eso exige revisar el proceso de validación
  independiente de los modelos y los incentivos asociados al resultado.
```

Interpreta: las provisiones estaban subestimadas en un **60 %**, y las tres causas —PD, LGD y clasificación de etapas— **apuntaban en la misma dirección**. Esa coincidencia es en sí misma un hallazgo: sugiere un sesgo sistemático, no errores independientes.

🏦 Del cliente al banco

El cliente se atrasa y el banco reconoce una pérdida esperada en su resultado. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Mora de 35 días	Traspaso a etapa 2: la provisión se multiplica	9, clase 15
Reestructuración	Puede implicar traspaso de etapa	9, clase 15
Contagio entre operaciones	Un incumplimiento afecta todas sus operaciones	9, clase 1
Uso de línea antes de incumplir	Aumenta la exposición al incumplimiento	9, clase 6
Castigo de la deuda	Baja contable; la deuda sigue siendo exigible	9, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar una cartera por etapas y calcular la provisión. El caso incluye operaciones al día con deterioro significativo, que es donde el criterio importa.

En `labs/lab-06.md`, sección de provisiones:

1. Estima PD a partir de cosechas históricas con datos sintéticos.
2. Calcula la LGD con recuperaciones descontadas y compárala con la nominal.
3. Clasifica una cartera en tres etapas aplicando los criterios de traspaso.
4. Evalúa la suficiencia de las provisiones y cuantifica el déficit o exceso.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen provisiones insuficientes o volátiles. Las causas son etapas mal asignadas y componentes estimados con datos de un solo ciclo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La LGD no descuenta las recuperaciones	Valor del tiempo ignorado	Descuenta al costo de fondos o a la tasa efectiva.
Se usa una PD desactualizada	Sin recalibración	Contrasta con cosechas recientes.
Pocas operaciones en etapa 2	Criterios de traspaso laxos	Aplica todos los criterios, no solo la mora.
No se considera el uso de líneas	EAD subestimada	Aplica factores de conversión.
Se provisiona solo lo vencido	Modelo de pérdida incurrida	La norma exige pérdida esperada.
Los sesgos apuntan todos en la misma dirección	Posible sesgo sistemático	Revisa la validación independiente.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué dos criterios definen el incumplimiento?
2. ¿Por qué el traspaso a etapa 2 multiplica la provisión?
3. ¿Por qué la LGD debe calcularse con recuperaciones descontadas?
4. ¿Por qué la exposición al incumplimiento supera el saldo actual en líneas comprometidas?
5. ¿Qué sugiere que tres subestimaciones apunten en la misma dirección?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-14/`:

- la PD estimada a partir de cosechas con su metodología;
- la LGD calculada con recuperaciones descontadas y su comparación con la nominal;
- la clasificación de una cartera en tres etapas con los criterios aplicados;
- la evaluación de suficiencia con el déficit o exceso cuantificado y su efecto en el capital.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation (2014). *NIIF 9 Instrumentos Financieros*, sección 5.5: modelo de pérdida crediticia esperada y las tres etapas. https://www.ifrs.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Guidance on credit risk and accounting for expected credit losses*. BIS. Expectativa supervisora sobre la estimación de la pérdida esperada. https://www.bis.org/bcbs/publ/d350.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Prudential treatment of problem assets — definitions of non-performing exposures and forbearance*. BIS. Definiciones de exposición dudosa y refinanciación que ordenan la clasificación.
- Schuermann, T. (2004). "What Do We Know About Loss Given Default?". Wharton Financial Institutions Center. Estimación empírica de la severidad.
- European Banking Authority (2017). *Guidelines on PD estimation, LGD estimation and treatment of defaulted exposures*. EBA. Criterios de estimación de PD y LGD y tratamiento de exposiciones en incumplimiento. https://www.eba.europa.eu/
- Verificación local: revisa la normativa de provisiones de tu supervisor, sus modelos estándar y los requisitos de validación de modelos internos.

Clase 15 · Cobranza y reestructuración

🎯 Propósito

Gestionar el crédito que ya salió mal, maximizando la recuperación y respetando los derechos del deudor. La cobranza es la última etapa del ciclo y la que más expone a riesgo reputacional y regulatorio: **una recuperación obtenida con prácticas indebidas cuesta más de lo que recupera**.

Esta clase trata lo que ocurre cuando el crédito ya falló. Y su criterio es económico y no moral: se compara el valor presente de cada alternativa —cobrar, reestructurar, vender o castigar— y se elige la mayor, con los límites que impone la conducta debida hacia el deudor.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** una estrategia de cobranza segmentada por tramo y por perfil.
2. **Evaluar** cuándo reestructurar y bajo qué condiciones.
3. **Calcular** el valor de las alternativas de recuperación.
4. **Aplicar** los estándares de conducta en la cobranza.
5. **Decidir** entre gestión propia, externalización, venta o castigo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las fases de la cobranza; los cuatro siguientes, las salidas disponibles. La **reestructuración** es la que más criterio exige: hecha a tiempo recupera más que cualquier gestión judicial, y hecha para posponer el reconocimiento de la pérdida la agrava.

Concepto	Comprensión verificable
`cobranza preventiva`	Gestión antes del vencimiento o en los primeros días. La más efectiva y barata.
`cobranza administrativa`	Gestión extrajudicial: contacto, negociación, acuerdos.
`cobranza judicial`	Acción legal. Costosa y lenta; último recurso.
`reestructuración`	Modificación de condiciones para hacer viable el pago.
`quita`	Condonación de capital o intereses. Reconoce pérdida definitiva.
`castigo`	Baja contable. No extingue la deuda ni impide la recuperación.
`venta de cartera`	Cesión de las acreencias a un tercero, con descuento.

🧠 Modelo mental

La probabilidad de recuperación **cae con el tiempo, y rápido**:

```
gestión en el día 5 de mora:     recuperación esperada 92 %
gestión en el día 30:            recuperación esperada 76 %
gestión en el día 90:            recuperación esperada 48 %
gestión en el día 180:           recuperación esperada 27 %
gestión en el día 365:           recuperación esperada 14 %
```

De ahí la regla operativa central: **la cobranza más rentable es la más temprana**, y la inversión en gestión preventiva rinde más que cualquier esfuerzo posterior.

📖 Desarrollo

1. Estrategia segmentada

La gestión se segmenta por probabilidad de recuperación y por tamaño, porque tratar todo igual desperdicia recursos. La tabla la recoge.

```
la gestión se segmenta por DOS dimensiones:
  · tramo de mora (cuánto tiempo lleva)
  · perfil del deudor (por qué no paga)
```

Tramo	Canal principal	Objetivo	Intensidad
Preventiva (−5 a 0 días)	Mensaje automático	Recordar	Baja
1–15 días	Mensaje y llamada automática	Regularizar	Baja
16–30 días	Llamada de ejecutivo	Entender la causa	Media
31–60 días	Ejecutivo + propuesta de acuerdo	Acordar solución	Media-alta
61–90 días	Ejecutivo especializado	Reestructurar o acordar	Alta
91–180 días	Cobranza externa o especializada	Recuperar	Alta
> 180 días	Judicial, venta o castigo	Maximizar recuperación neta	Según monto

Segmentación por perfil:

Perfil	Señal	Estrategia
Olvido u operativo	Sin historial de mora, mora corta	Recordatorio simple
Dificultad transitoria	Evento identificable, resto al día	Reestructuración con gracia
Dificultad estructural	Sobreendeudamiento, múltiples acreedores	Reestructuración con reducción de cuota
No quiere pagar	Capacidad demostrable, sin voluntad	Escalamiento y acción legal
Fraude	Documentación falsa, ilocalizable	Denuncia y acción legal

Aplicar la misma estrategia a los cinco perfiles es el error que más recuperación destruye: un recordatorio agresivo a alguien con dificultad transitoria daña la relación sin mejorar la recuperación.

2. Cuándo reestructurar

Reestructurar conviene bajo condiciones concretas y no siempre. La tabla recoge los criterios.

```
reestructurar tiene sentido si:
  valor presente de la recuperación con reestructuración
  > valor presente de la recuperación sin ella
```

La comparación se hace sobre un caso concreto, valorando las dos alternativas al mismo momento del tiempo.

```
CASO
  saldo 8 400 000 · deudor con dificultad transitoria acreditada
  cuota actual 340 000 · capacidad demostrada actual 180 000

opción A: no reestructurar
  probable escalamiento a mora 90+ · gestión judicial
  recuperación esperada 42 % en 30 meses
  valor presente al 10 % = 8 400 000 × 0,42 / 1,10^2,5 = 2 785 000

opción B: reestructurar a 60 meses con cuota de 195 000
  probabilidad de cumplimiento estimada 68 %
  si cumple: recupera 11 700 000 nominales, valor presente 9 190 000
  si no cumple (32 %): recupera 35 % en el mes 24, valor presente 2 440 000
  valor esperado = 0,68 × 9 190 000 + 0,32 × 2 440 000 = 7 030 000

opción B es superior en 4 245 000
```

Condiciones para que una reestructuración sea legítima y no un aplazamiento:

```
□ el deudor tiene capacidad de pago demostrable para la nueva cuota
□ existe una causa identificada del incumplimiento
□ la nueva estructura es viable, no solo menor
□ hay un plan de retorno a la normalidad con fecha
□ se documenta el análisis que la sustenta
□ se clasifica correctamente para efectos de provisión
```

Reestructuración que NO es legítima:

```
✗ reestructurar solo para evitar el traspaso a etapa 2 o 3
✗ reestructurar sin verificar capacidad para la nueva cuota
✗ reestructuraciones sucesivas del mismo deudor
✗ capitalizar intereses vencidos sin análisis de viabilidad
```

Esta práctica —conocida como refinanciamiento perpetuo— **oculta el deterioro y lo agrava**, y es uno de los focos principales de la revisión supervisora.

3. Valorar las alternativas

Las cuatro alternativas se comparan por su valor presente. El procedimiento siguiente lo hace.

```
para cada operación en mora avanzada, comparar el valor presente de:
  A  continuar la gestión propia
  B  externalizar a una empresa de cobranza
  C  iniciar acción judicial
  D  vender la cartera
  E  castigar y gestionar recuperación post-castigo
```

Sobre una cartera concreta en mora avanzada, las alternativas se valoran una a una y el orden resultante no siempre es el intuitivo.

```
CARTERA DE 4 200 MILLONES CON MORA > 180 DÍAS

A  gestión propia
   recuperación esperada 18 % en 24 meses · costo de gestión 3 % anual
   VP = 4 200 × 0,18/1,10^2 − 4 200 × 0,03 × 1,7 = 625 − 214 = 411

B  externalización (comisión 22 % de lo recuperado)
   recuperación esperada 24 % en 18 meses
   VP = 4 200 × 0,24 × 0,78/1,10^1,5 = 682

C  acción judicial (costo 8 % del saldo, plazo 42 meses)
   recuperación esperada 34 %
   VP = 4 200 × 0,34/1,10^3,5 − 4 200 × 0,08 = 1 018 − 336 = 682

D  venta de cartera a 14 % del valor nominal, inmediata
   VP = 4 200 × 0,14 = 588

E  castigo y gestión post-castigo
   recuperación esperada 11 % en 36 meses, sin costo de gestión propio
   VP = 4 200 × 0,11/1,10^3 = 347
```

```
ORDEN: B ≈ C (682) > A (411) > D (588)...
```

Corrigiendo el orden: **B (682) ≈ C (682) > D (588) > A (411) > E (347)**.

```
la decisión entre B y C depende de factores no financieros:
  · B es más rápido y menos intensivo en recursos propios
  · C tiene mayor recuperación bruta pero inmoviliza 42 meses
  · C es preferible cuando hay garantías ejecutables
  · B es preferible en carteras sin garantía y de monto bajo
```

4. Estándares de conducta

La cobranza tiene límites normativos y de conducta que no dependen de la deuda. La tabla los recoge.

```
PROHIBIDO
  · contactar en horarios inhábiles
  · contactar al empleador, familiares o vecinos para informar la deuda
  · usar lenguaje intimidatorio o engañoso
  · simular procedimientos judiciales inexistentes
  · cobrar gastos de cobranza no pactados o superiores al máximo legal
  · contactar a un deudor que designó representante legal
  · publicar o difundir la condición de deudor

OBLIGATORIO
  · identificarse y señalar por cuenta de quién se actúa
  · informar el monto, su composición y su origen
  · entregar comprobante de todo pago
  · informar el derecho a solicitar el detalle de la deuda
  · respetar los máximos legales de gastos de cobranza
  · registrar todas las gestiones
```

Los gastos de cobranza suelen estar regulados por tramos:

```
ejemplo de estructura por tramos:
  hasta cierto monto:      máximo 9 % del saldo
  tramo siguiente:         máximo 6 %
  tramo superior:          máximo 3 %

cobrar sobre el máximo es una infracción, y además:
  · reduce la disposición a pagar del deudor
  · genera reclamos y riesgo reputacional
  · puede obligar a devolver lo cobrado en exceso
```

5. Castigo y recuperación posterior

El castigo contable no extingue la deuda y la recuperación posterior sigue reglas propias. La tabla las recoge.

```
CASTIGO
  · es una decisión CONTABLE: se da de baja el activo
  · NO extingue la deuda: sigue siendo exigible
  · NO impide la gestión de recuperación
  · el deudor permanece registrado por el plazo legal
```

Los criterios que activan la decisión de castigo se fijan por política y conviene tenerlos escritos antes de que el caso llegue.

```
criterios habituales de castigo:
  · mora superior a un umbral (habitualmente 180 a 360 días según producto)
  · agotamiento de las gestiones razonables
  · costo de recuperación superior al valor esperado
  · imposibilidad de localizar al deudor
```

Recuperación post-castigo:

```
carteras castigadas siguen recuperando:
  año 1 tras el castigo: 4 a 8 % del saldo castigado
  año 2:                 2 a 4 %
  año 3:                 1 a 2 %
  acumulado a 5 años:    8 a 15 %
```

Esa recuperación se reconoce como ingreso cuando ocurre, y **justifica mantener la gestión de la cartera castigada** en lugar de descartarla.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Diseña la estrategia de recuperación de una cartera de consumo en mora.

```
CARTERA EN MORA
  tramo 1–30 días      18 400 millones · 12 200 operaciones
  tramo 31–60 días      9 100 millones ·  6 400 operaciones
  tramo 61–90 días      5 800 millones ·  4 100 operaciones
  tramo 91–180 días     7 200 millones ·  5 800 operaciones
  tramo > 180 días     11 500 millones · 10 400 operaciones
  TOTAL                52 000 millones · 38 900 operaciones
```

Paso 1 — analiza el perfil de los deudores por tramo.

```
muestra de 400 operaciones por tramo:

tramo 1–30:
  olvido u operativo        62 %
  dificultad transitoria    28 %
  dificultad estructural     8 %
  no quiere pagar            2 %

tramo 91–180:
  olvido u operativo         3 %
  dificultad transitoria    21 %
  dificultad estructural    58 %
  no quiere pagar           14 %
  fraude                     4 %
```

La composición cambia radicalmente con el tramo. Aplicar la misma estrategia a ambos es ineficiente.

Paso 2 — diseña la estrategia del tramo 1–30.

```
62 % es olvido: la gestión más efectiva es el recordatorio automático

día −3   mensaje de recordatorio de vencimiento
día +1   mensaje automático
día +5   llamada automática con opción de pago inmediato
día +12  llamada de ejecutivo, solo a los que no regularizaron
día +25  oferta de fecha de pago alternativa

costo estimado: 0,8 % del saldo del tramo
recuperación esperada: 88 %
```

Paso 3 — diseña la estrategia del tramo 91–180.

```
58 % tiene dificultad estructural: el recordatorio no sirve

la gestión debe ser de NEGOCIACIÓN:
  · contacto de ejecutivo especializado
  · diagnóstico de la capacidad real (renta actual, otras deudas)
  · propuesta de reestructuración con cuota viable
  · si no hay capacidad: acuerdo de pago parcial o quita evaluada

14 % no quiere pagar: escalamiento y acción legal
4 % fraude: denuncia y acción legal, sin gestión de cobranza
```

Paso 4 — evalúa la reestructuración masiva del tramo estructural.

```
saldo con perfil de dificultad estructural: 7 200 × 0,58 = 4 176 millones
5 800 × 0,58 = 3 364 operaciones · saldo promedio 1 241 000

propuesta estándar:
  · plazo extendido a 60 meses
  · cuota reducida en 45 %
  · sin quita de capital
  · condonación de intereses penales acumulados
  · requisito: acreditar renta actual

proyección:
  tasa de aceptación estimada          58 %
  tasa de cumplimiento de los que aceptan  64 %

  valor presente de la reestructuración:
    aceptan y cumplen: 4 176 × 0,58 × 0,64 = 1 550 → recuperación 100 % en 60 meses
                       VP = 1 550 × 0,78 = 1 209
    aceptan y no cumplen: 4 176 × 0,58 × 0,36 = 872 → recuperación 22 %
                       VP = 872 × 0,22 × 0,85 = 163
    no aceptan: 4 176 × 0,42 = 1 754 → recuperación 26 %
                       VP = 1 754 × 0,26 × 0,80 = 365
    TOTAL VP = 1 737

  sin reestructuración: recuperación 31 % en 30 meses
    VP = 4 176 × 0,31 × 0,80 = 1 036

  GANANCIA DE LA REESTRUCTURACIÓN: 701 millones
```

Paso 5 — decide sobre el tramo > 180 días.

```
saldo 11 500 millones · 10 400 operaciones · saldo promedio 1 106 000

segmentación por monto:
  operaciones > 3 000 000:   1 240 operaciones · 5 200 millones
  operaciones 800 000–3 000 000: 4 100 operaciones · 4 300 millones
  operaciones < 800 000:     5 060 operaciones · 2 000 millones

estrategia por segmento:
  > 3 000 000:      acción judicial (VP 34 % neto de costos)
  800 000–3 000 000: externalización (VP 24 % neto de comisión)
  < 800 000:        venta de cartera (el costo de gestión supera la recuperación)
```

```
valor presente por estrategia segmentada:
  judicial:        5 200 × 0,34/1,10^3,5 − 5 200 × 0,08 = 1 261 − 416 = 845
  externalización: 4 300 × 0,24 × 0,78/1,10^1,5 = 698
  venta:           2 000 × 0,14 = 280
  TOTAL           1 823

versus estrategia única de externalización para todo:
  11 500 × 0,24 × 0,78/1,10^1,5 = 1 867...
```

Recalculando con recuperaciones diferenciadas por monto (las operaciones pequeñas recuperan menos):

```
externalización uniforme, con recuperación ponderada real de 19 %:
  11 500 × 0,19 × 0,78/1,10^1,5 = 1 478

estrategia segmentada: 1 823
GANANCIA DE LA SEGMENTACIÓN: 345 millones
```

Paso 6 — resumen de la estrategia y su valor.

Tramo	Estrategia	Costo	Recuperación VP	Ganancia vs. estrategia única
1–30	Automática + ejecutivo selectivo	147	16 192	+680
31–60	Ejecutivo + diagnóstico	182	6 916	+290
61–90	Ejecutivo especializado + acuerdo	174	3 596	+215
91–180	Reestructuración segmentada por perfil	216	1 737	+701
> 180	Segmentada por monto	421	1 823	+345
Total		**1 140**	**30 264**	**+2 231**

Paso 7 — controles de conducta.

```
□ horarios de contacto dentro del rango legal, verificados en el sistema
□ gastos de cobranza calculados automáticamente según los tramos legales
□ prohibición de contacto a terceros configurada en el sistema
□ grabación y auditoría de una muestra de gestiones
□ canal de reclamos con seguimiento de plazos
□ capacitación anual del personal y de las empresas externas
□ cláusula contractual con las empresas externas que las obligue a los mismos estándares
□ auditoría anual de las empresas externas
```

El último punto es crítico: la externalización **no traslada la responsabilidad**. Una práctica indebida de una empresa contratada expone igualmente a la institución.

Interpreta: la segmentación por tramo, perfil y monto generó **2 231 millones adicionales de recuperación** frente a una estrategia uniforme, con un costo de gestión de 1 140 millones. Y la mayor ganancia individual —701 millones— provino de la reestructuración del tramo estructural, que es precisamente donde una gestión de cobranza agresiva habría destruido valor.

🏦 Del cliente al banco

El deudor recibe una gestión de cobro y el banco compara alternativas por su valor presente. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Llamada de cobranza	Gestión segmentada por tramo y perfil	4, clase 13
Oferta de reestructuración	Maximiza la recuperación de ambas partes	4, clase 11
Gastos de cobranza	Regulados por tramos, con máximos legales	4, clase 9
Deuda castigada	Baja contable; sigue siendo exigible	4, clase 10
Cobranza externa	El banco sigue siendo responsable de la conducta	12, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide valorar las cuatro alternativas sobre la misma operación en mora. El resultado depende del momento, y comprobarlo justifica la cobranza temprana.

En `labs/lab-06.md`, sección de cobranza:

1. Segmenta una cartera en mora por tramo, perfil y monto.
2. Diseña la estrategia de cada segmento con su costo y recuperación esperada.
3. Evalúa el valor presente de cinco alternativas para el tramo avanzado.
4. Construye la lista de controles de conducta y su método de verificación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen carteras en mora que se gestionan mal. Las causas son reestructuraciones que solo posponen y gestión no segmentada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Misma gestión para todos los tramos	Sin segmentación	Segmenta por tramo, perfil y monto.
Reestructuraciones sucesivas	Aplazamiento en lugar de solución	Verifica capacidad para la nueva cuota.
Se cobra el máximo legal siempre	Reduce la disposición a pagar	Calcula el gasto efectivo y su efecto.
Se contacta al empleador	Práctica prohibida	Solo al deudor, en horarios hábiles.
Se descarta la cartera castigada	Recuperación post-castigo ignorada	Mantén la gestión: recupera 8–15 % en 5 años.
La empresa externa opera sin auditoría	Responsabilidad no trasladable	Audita y exige los mismos estándares.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la cobranza más rentable es la más temprana?
2. Nombra los cinco perfiles de deudor y la estrategia de cada uno.
3. ¿Cuándo una reestructuración es legítima y cuándo es un aplazamiento?
4. ¿Cómo se decide entre gestión propia, externalización, judicial, venta o castigo?
5. ¿Por qué la externalización no traslada la responsabilidad de conducta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-15/`:

- la segmentación de una cartera por tramo, perfil y monto;
- la estrategia de cada segmento con costo y recuperación esperada;
- la evaluación de valor presente de cinco alternativas para el tramo avanzado;
- la lista de controles de conducta con su método de verificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Prudential treatment of problem assets — definitions of non-performing exposures and forbearance*. BIS. Tratamiento de reestructuraciones. https://www.bis.org/bcbs/publ/d403.htm
- European Banking Authority (2018). *Guidelines on management of non-performing and forborne exposures*. EBA. Estrategias de gestión de cartera deteriorada.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Estándares de conducta en la cobranza.
- Consumer Financial Protection Bureau. *Debt Collection Rule (Regulation F)*. Prácticas prohibidas y obligatorias en la cobranza.
- International Monetary Fund (2015). *A Strategy for Resolving Europe's Problem Loans*. FMI. Alternativas de resolución de cartera deteriorada.
- Verificación local: revisa la normativa de tu país sobre gastos de cobranza, horarios de contacto, prácticas prohibidas y plazos de permanencia en registros de deuda.

Clase 16 · Proyecto: motor de evaluación crediticia

🎯 Propósito

Construir una herramienta que evalúe solicitudes de crédito de principio a fin, con la política codificada, la decisión trazable y el precio calculado según el riesgo. Es el proyecto que integra las quince clases de la parte y el insumo directo del banco virtual de la Parte 16.

Esta clase cierra la parte codificando en un motor las quince anteriores. No introduce criterio nuevo: introduce la exigencia de que la política quede escrita en código y de que cada decisión pueda explicarse, porque un motor que decide y no explica no se puede defender ante un cliente ni ante un supervisor.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Codificar** una política de crédito en reglas verificables.
2. **Implementar** el cálculo de capacidad, endeudamiento, scoring y pricing.
3. **Producir** una decisión trazable con su fundamento.
4. **Validar** el motor contra casos con resultado conocido.
5. **Defender** las decisiones de diseño y sus límites.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el entregable y su gobierno; los tres siguientes, lo que lo hace defendible. La **explicabilidad** es la exigencia que más condiciona el diseño: cada rechazo tiene que poder acompañarse del motivo concreto que lo produjo.

Concepto	Comprensión verificable
`motor de decisión`	Sistema que aplica la política a una solicitud y produce una decisión fundada.
`política codificada`	Reglas expresadas de forma ejecutable y auditable.
`trazabilidad`	Capacidad de reconstruir por qué se decidió lo que se decidió.
`excepción`	Desviación de la política, que el motor identifica y escala.
`explicabilidad`	Capacidad de indicar los factores principales de la decisión.
`caso de validación`	Solicitud con resultado conocido, evaluado independientemente.

🧠 Modelo mental

Un motor de decisión debe producir **tres salidas, no una**:

```
1. la DECISIÓN         aprobar, rechazar o condicionar
2. el FUNDAMENTO       qué reglas se aplicaron y con qué resultado
3. las CONDICIONES     qué mitigantes, qué monto, qué plazo, qué precio
```

Un motor que solo entrega la decisión es una caja negra: **no se puede auditar, no se puede explicar al cliente y no se puede mejorar**.

📖 Desarrollo

1. Requisitos funcionales

Los requisitos se escriben antes y se convierten en casos de prueba. La tabla los recoge.

#	Requisito	Entrada	Salida
1	Validar completitud del expediente	Documentos declarados	Faltantes identificados
2	Calcular renta admisible	Componentes de renta	Renta ponderada por tipo
3	Consolidar endeudamiento	Deudas, cupos, avales	Endeudamiento total
4	Calcular capacidad de pago	Renta, gastos, cuotas	Carga financiera y excedente
5	Aplicar pruebas de estrés	Escenarios definidos	Capacidad en cada escenario
6	Calcular score y PD	Variables del solicitante	Puntaje y probabilidad
7	Aplicar reglas de política	Todo lo anterior	Cumple / no cumple por regla
8	Determinar monto máximo	Capacidad y límites	Monto y plazo máximos
9	Calcular pricing	PD, LGD, costos	Tasa mínima y tasa propuesta
10	Identificar mitigantes aplicables	Perfil del solicitante	Lista de mitigantes y su efecto
11	Producir la decisión	Todo lo anterior	Aprobar / rechazar / condicionar
12	Generar el fundamento	Reglas evaluadas	Documento trazable
13	Identificar excepciones	Reglas incumplidas	Nivel de aprobación requerido
14	Registrar la evaluación	Todo	Registro auditable con marca de tiempo

2. Arquitectura

La separación entre política, cálculo y decisión permite cambiar la política sin tocar el cálculo. El esquema la muestra.

```
apps/credit_engine/
  models.py       Solicitante, Operacion, Decision (dataclasses)
  income.py       cálculo de renta admisible
  debt.py         consolidación de endeudamiento
  capacity.py     capacidad de pago y pruebas de estrés
  scoring.py      cálculo de score y PD
  policy.py       reglas de política, codificadas y versionadas
  pricing.py      cálculo de tasa mínima y propuesta
  mitigants.py    catálogo de mitigantes y su efecto
  engine.py       orquestación y decisión
  audit.py        registro trazable
  cli.py          interfaz
tests/
  test_income.py, test_debt.py, test_capacity.py,
  test_policy.py, test_pricing.py, test_engine.py
portfolio/parte-09/clase-16/
  politica.md     política de crédito documentada
  validacion.md   casos con resultado conocido
  informe.md      ejemplo de evaluación completa
  defensa.md      decisiones de diseño y límites
```

3. Implementación de referencia

Las funciones necesarias existen parcialmente en el repositorio. La lista indica cuáles ampliar.

```
from dataclasses import dataclass, field
from enum import Enum

class Resultado(Enum):
    APROBAR = "aprobar"
    CONDICIONAR = "condicionar"
    RECHAZAR = "rechazar"

@dataclass(frozen=True)
class EvaluacionRegla:
    """Resultado de una regla de política, con su fundamento."""

    codigo: str
    descripcion: str
    valor_observado: float
    limite: float
    cumple: bool
    es_excepcionable: bool
    nivel_aprobacion: str = "automatico"

@dataclass
class Decision:
    """Salida completa del motor: decisión, fundamento y condiciones."""

    resultado: Resultado
    monto_aprobado: float
    plazo_meses: int
    tasa_anual: float
    reglas: list[EvaluacionRegla] = field(default_factory=list)
    mitigantes: list[str] = field(default_factory=list)
    excepciones: list[EvaluacionRegla] = field(default_factory=list)
    factores_principales: list[str] = field(default_factory=list)

    @property
    def nivel_aprobacion(self) -> str:
        """El nivel más alto exigido por cualquier excepción."""
        niveles = ["automatico", "supervisor", "comite", "directorio"]
        maximo = "automatico"
        for regla in self.excepciones:
            if niveles.index(regla.nivel_aprobacion) > niveles.index(maximo):
                maximo = regla.nivel_aprobacion
        return maximo

def evaluar_carga_financiera(
    cuotas_totales: float, renta_admisible: float, limite: float
) -> EvaluacionRegla:
    """Regla P-001: la carga financiera no debe superar el límite del segmento."""
    carga = cuotas_totales / renta_admisible if renta_admisible else 1.0
    return EvaluacionRegla(
        codigo="P-001",
        descripcion="Carga financiera máxima del segmento",
        valor_observado=carga,
        limite=limite,
        cumple=carga <= limite,
        es_excepcionable=carga <= limite * 1.10,
        nivel_aprobacion="comite" if carga > limite else "automatico",
    )
```

4. Codificar la política

La política se codifica como reglas con su origen documentado, no como condiciones dispersas en el código. El esquema muestra la forma.

```
cada regla debe tener:
  · código único y versión
  · descripción en lenguaje natural
  · valor observado y límite
  · si admite excepción y hasta qué margen
  · nivel de aprobación requerido si se excepciona
  · fecha de vigencia
```

El catálogo mínimo da la lista concreta de reglas que el motor debe evaluar, cada una con su código estable.

```
CATÁLOGO MÍNIMO DE REGLAS

P-001  carga financiera ≤ límite del segmento
P-002  excedente disponible ≥ mínimo absoluto
P-003  score ≥ punto de corte del producto
P-004  sin mora ≥ 90 días vigente
P-005  sin castigos en los últimos 24 meses
P-006  endeudamiento relativo ≤ límite
P-007  monto ≤ múltiplo máximo de la renta
P-008  plazo ≤ máximo del segmento
P-009  edad al vencimiento ≤ límite
P-010  antigüedad laboral ≥ mínimo
P-011  renta admisible ≥ mínimo del producto
P-012  capacidad cumple en escenario de estrés
P-013  LTV ≤ límite (productos con garantía)
P-014  expediente completo según tipo de deudor
P-015  identificación y beneficiario final verificados
```

5. Validación

La validación compara el motor con decisiones resueltas a mano en las clases anteriores. La tabla recoge los casos.

```
CASO 1 — aprobación limpia
  entrada: solicitante con todas las reglas cumplidas
  esperado: APROBAR, nivel automático, sin excepciones

CASO 2 — rechazo por capacidad
  entrada: carga financiera 52 % con límite de 40 %
  esperado: RECHAZAR, regla P-001 incumplida, no excepcionable

CASO 3 — condicionamiento por monto
  entrada: monto solicitado excede el múltiplo máximo
  esperado: CONDICIONAR con monto reducido al máximo permitido

CASO 4 — excepción escalable
  entrada: carga financiera 43 % con límite de 40 % (dentro del 10 % de margen)
  esperado: CONDICIONAR, excepción P-001, nivel comité

CASO 5 — rechazo por identificación
  entrada: beneficiario final no identificado
  esperado: RECHAZAR, regla P-015, sin posibilidad de excepción

CASO 6 — efecto de mitigantes
  entrada: solicitante con score 540, con y sin débito automático
  esperado: tasa 0,84 puntos menor con el mitigante

CASO 7 — trazabilidad
  entrada: cualquier solicitud
  esperado: el registro permite reconstruir cada valor y cada regla evaluada

CASO 8 — explicabilidad
  entrada: solicitud rechazada
  esperado: los tres factores principales del rechazo, en lenguaje comprensible
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre la construcción completa hasta la explicación de un rechazo. Conviene fijarse en la explicación: es la parte que distingue un motor utilizable de uno que solo calcula.

Situación de defensa. Presentas el motor y el comité formula cuatro preguntas.

Pregunta 1: "El motor rechaza automáticamente. ¿Qué pasa si se equivoca?"

```
"El motor NO rechaza automáticamente en todos los casos. Distingue tres situaciones:

  · reglas NO excepcionables (identificación, mora vigente, castigos):
    rechazo automático, porque son condiciones normativas o de política
    que no admiten discrecionalidad

  · reglas excepcionables dentro de un margen (carga financiera hasta 10 %
    sobre el límite): no rechaza, CONDICIONA y escala al nivel correspondiente

  · reglas de monto o plazo: no rechaza, ajusta la operación al máximo permitido
    y la aprueba en esa forma

 Además, toda decisión adversa incluye los tres factores principales en lenguaje
 comprensible, y el solicitante puede pedir revisión con intervención humana.
 Esa revisión queda registrada y alimenta el análisis de calibración."
```

Pregunta 2: "¿Cómo sabemos que la política codificada corresponde a la política aprobada?"

```
"Por tres mecanismos:

 1. cada regla tiene un código y una versión que corresponde a un artículo
    específico del manual de política aprobado por el comité

 2. existe una prueba automática por cada regla, con al menos un caso que
    la cumple y uno que la incumple, derivados del texto de la política

 3. el cambio de cualquier parámetro exige modificar el archivo de política,
    que está bajo control de versiones. El registro muestra quién cambió qué,
    cuándo y con qué aprobación

 Lo que el motor NO puede garantizar es que la política sea correcta:
 solo que se aplique consistentemente."
```

Pregunta 3: "El pricing usa una PD del modelo. ¿Qué pasa si el modelo está mal calibrado?"

```
"Es el riesgo principal del motor y lo mitigo de tres formas:

 1. el motor registra la PD estimada de cada operación. El área de riesgo
    contrasta trimestralmente la PD estimada con la observada por cosecha,
    y el desvío se reporta al comité

 2. el pricing incluye un margen de seguridad sobre la tasa mínima calculada:
    si la PD estuviera subestimada en un 30 %, el margen sigue siendo positivo
    en todos los segmentos salvo el E

 3. existe un umbral de alerta: si el PSI supera 0,15 o si la PD observada
    excede en 25 % a la estimada en dos trimestres consecutivos, el motor
    marca las operaciones de ese segmento para revisión manual

 Y una limitación que declaro: el modelo se calibró con datos de un periodo
 sin recesión severa. Su comportamiento en un escenario de estrés no está
 validado empíricamente."
```

Pregunta 4: "¿Qué NO hace este motor?"

```
"Cinco cosas, y las declaro en la documentación:

 1. NO verifica la autenticidad de los documentos: asume que la verificación
    documental ya ocurrió en el proceso previo

 2. NO evalúa el riesgo cualitativo de empresas: para crédito comercial
    produce el análisis cuantitativo y marca la operación para evaluación
    cualitativa por un analista

 3. NO decide sobre reestructuraciones: es un motor de originación

 4. NO reemplaza la evaluación de idoneidad para productos de inversión

 5. NO detecta fraude: identifica inconsistencias entre datos declarados,
    pero la detección de fraude requiere herramientas específicas

 Declararlo importa porque un motor que se usa fuera de su alcance
 produce decisiones sin fundamento, y el usuario no lo sabe."
```

Lo que estas cuatro respuestas enseñan: un motor de decisión se defiende **explicando qué decide automáticamente y qué escala, cómo se verifica la correspondencia con la política aprobada, cómo se monitorea el modelo que lo alimenta y qué queda fuera de su alcance**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe una decisión y el banco tiene que poder explicarla y auditarla. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Componente del motor	Equivalente en producción	Parte
Política codificada	Motor de decisión del core bancario	14, clase 12
Trazabilidad	Requisito de auditoría y de supervisión	12, clase 14
Explicabilidad	Derecho del cliente ante decisión automatizada	14, clase 13
Escalamiento de excepciones	Facultades de aprobación delegadas	9, clase 1
Monitoreo del modelo	Gobierno de modelos	12, clase 13

🧪 Práctica

Este proyecto es la práctica. Trabaja en `project/README.md` de esta parte.

1. Documenta la política de crédito con al menos quince reglas codificables.
2. Implementa los catorce requisitos con sus pruebas en verde.
3. Valida contra los ocho casos, con resultados calculados de forma independiente.
4. Prepara la defensa de las cuatro preguntas con tus propios datos y límites.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen cuando alguien cuestiona una decisión del motor. Casi todos se evitan con trazabilidad y con la política escrita como regla.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El motor solo entrega la decisión	Sin fundamento ni condiciones	Produce las tres salidas.
No se distingue rechazo de condicionamiento	Lógica binaria	Ajusta monto y plazo antes de rechazar.
Las reglas están dispersas en el código	Política no centralizada	Concentra las reglas en un módulo versionado.
No hay pruebas por regla	Correspondencia con la política no verificable	Una prueba por regla, con caso positivo y negativo.
No se declara lo que el motor no hace	Uso fuera de alcance	Documenta las limitaciones.
La PD no se monitorea	Deriva no detectada	Registra la PD y contrasta con lo observado.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres salidas que debe producir un motor de decisión?
2. ¿Qué distingue una regla excepcionable de una que no lo es?
3. ¿Cómo se verifica que la política codificada corresponde a la aprobada?
4. ¿Cómo se mitiga el riesgo de que el modelo de PD esté mal calibrado?
5. ¿Por qué declarar lo que el motor no hace es parte del diseño?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-09/clase-16/` y en `apps/credit_engine/`:

- `politica.md` con al menos quince reglas codificables y versionadas;
- el código con los catorce requisitos y sus pruebas en verde;
- `validacion.md` con los ocho casos verificados independientemente;
- `informe.md` con una evaluación completa de ejemplo y `defensa.md` con las cuatro respuestas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Anderson, R. (2007). *The Credit Scoring Toolkit*. Oxford University Press. Diseño de motores de decisión crediticia.
- Federal Reserve / OCC (2011). *Supervisory Guidance on Model Risk Management* (SR 11-7). Gobierno, validación y documentación.
- European Banking Authority (2020). *Guidelines on loan origination and monitoring*. EBA. Requisitos del proceso de originación.
- Basel Committee on Banking Supervision (2000). *Principles for the Management of Credit Risk*. BIS. Estándares del proceso de crédito.
- European Union (2016). *GDPR*, artículo 22: decisiones automatizadas y derecho a intervención humana. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj
- Verificación local: revisa qué exige tu supervisor sobre motores de decisión automatizada, trazabilidad de la originación y facultades de aprobación.

Parte 10: Operaciones bancarias

La Parte 9 evaluó el crédito. Esta sale del crédito y recorre todo lo demás que hace un banco todos los días: captar, pagar, compensar, conciliar, cambiar divisas y cuadrar la caja. Es la parte más operativa del programa y la que explica de dónde sale realmente el margen de una entidad.

Casi todos sus controles se deducen de una sola idea, que la clase 1 instala: quien origina una operación no la aprueba, y quien la aprueba no la registra. Las quince clases siguientes son esa idea aplicada a procesos concretos.

El eje es que **el negocio bancario vive de una transformación de plazos**: se capta a corto y se coloca a largo. De ahí salen su utilidad, su riesgo de liquidez y buena parte de la regulación que la Parte 12 desarrolla.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
3	Los productos vistos desde el cliente
5	Contabilidad, asientos y conciliación
9	Colocación de crédito y su ciclo

Qué se aprende

1. **Recorrer** una operación por las tres áreas del banco y ubicar sus controles.
2. **Calcular** el costo de fondos y estimar el saldo núcleo que permite prestar a largo plazo.
3. **Situar** el momento de firmeza de un pago y decidir qué se puede hacer antes y después.
4. **Conciliar** una cuenta clasificando cada partida y detectando patrones de fraude.
5. **Dimensionar** la capacidad operativa por volumen pico y no por la media.

Cómo se encadenan las 16 clases

Las dieciséis clases van del marco al proceso y del proceso a su continuidad.

La **clase 1** describe el modelo operativo y el principio de segregación que justifica casi todos los controles que vienen después.

Las **clases 2 y 3** son las dos caras del balance: de dónde sale el dinero y dónde se pone, con las medidas que deciden si crecer conviene.

Las **clases 4 a 8** recorren los procesos del día a día en el orden en que ocurren: abrir una cuenta, depositar, transferir, compensar entre bancos y conciliar. La 8 es el control que detecta lo que los siete anteriores dejaron pasar.

Las **clases 9 y 10** miran los pagos como un mercado, con su economía y sus dos negocios opuestos dentro de las tarjetas.

Las **clases 11 y 12** son los dos extremos del modelo: el canal más caro y la función que gestiona todo el balance.

Las **clases 13 y 14** cruzan la frontera, donde no existe infraestructura común y los instrumentos documentales sustituyen a la confianza.

Las **clases 15 y 16** cierran con el canal por el que llega cada operación y con lo que ocurre cuando el proceso no funciona.

Secuencia

1. Modelo operativo de un banco
2. Captaciones
3. Colocaciones
4. Apertura y administración de cuentas
5. Depósitos y giros
6. Transferencias
7. Compensación y liquidación
8. Conciliación bancaria
9. Medios de pago
10. Tarjetas y adquirencia
11. Caja y sucursales
12. Tesorería
13. Operaciones internacionales
14. Comercio exterior
15. Canales y experiencia del cliente
16. Continuidad y eficiencia operativa

Cómo se trabaja

Son **16 clases de 90 minutos** —24 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- El recorrido de una operación con sus controles y su punto de segregación.
- El costo de fondos y el saldo núcleo de un banco sintético.
- Una conciliación con sus partidas clasificadas y su hallazgo.
- El mapa de criticidad de los procesos con la prueba de continuidad de uno.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Continúa en la Etapa 5

Aquí se opera un banco por dentro. La Parte 18 sale del país: coge la misma transferencia y la sigue por una cadena de corresponsales, con su mensajería, su liquidez y sus controles. Casi todo lo que allí parece complicado se entiende sin esfuerzo si esta parte está asentada.

Qué se profundiza	**Dónde**
Corresponsalía bancaria y sus responsabilidades	Parte 18, clase 3
Cuentas nostro, vostro y loro	Parte 18, clase 4
Mensajería frente a movimiento de fondos	Parte 18, clase 5
ISO 20022 y datos estructurados	Parte 18, clase 6
Compensación, liquidación y finalidad	Parte 18, clase 7
Liquidez, prefinanciación y neteo	Parte 18, clase 8
Remesas y corredores internacionales	Parte 18, clase 10
Pago contra pago y liquidación atómica	Parte 18, clase 15
Interconexión de sistemas de pago inmediato	Parte 18, clase 13

Casos relacionados: `cross-border-payments/pago-retenido` · `cross-border-payments/falta-de-liquidez` · `iso20022/error-de-migracion`

Clase 01 · Modelo operativo de un banco

🎯 Propósito

Comprender cómo funciona un banco por dentro: qué áreas existen, qué hace cada una, cómo se conectan y dónde se generan los riesgos operacionales. Sin este mapa, las decisiones de producto, de riesgo y de tecnología se toman sin entender sus consecuencias operativas.

La Parte 9 evaluó el crédito. Esta parte sale del crédito y recorre todo lo demás que hace un banco todos los días: captar, pagar, compensar, conciliar y cuadrar. Empieza por el modelo operativo porque casi todos los controles del resto de la parte se explican por una sola idea, que es la separación entre quien vende, quien controla y quien registra.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** la estructura funcional de un banco y sus áreas.
2. **Distinguir** las funciones de negocio, de soporte y de control.
3. **Trazar** el recorrido completo de una operación por la organización.
4. **Identificar** los puntos de control y de riesgo operacional.
5. **Explicar** la arquitectura de sistemas y su efecto en la operación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las tres áreas del banco; los cuatro siguientes, el control que las separa y la infraestructura que las une. La **segregación de funciones** es el principio que ordena toda la parte: quien origina una operación no la aprueba, y quien la aprueba no la registra.

Concepto	Comprensión verificable
`front office`	Áreas que atienden al cliente y originan negocio.
`middle office`	Áreas que controlan, miden y gestionan riesgos.
`back office`	Áreas que procesan, liquidan, contabilizan y concilian.
`segregación de funciones`	Quien origina no procesa, quien procesa no controla.
`core bancario`	Sistema central que mantiene cuentas, saldos y movimientos.
`conciliación`	Verificación de que dos registros independientes coinciden.
`riesgo operacional`	Pérdida por fallas de procesos, personas, sistemas o eventos externos.

🧠 Modelo mental

Un banco procesa **tres flujos simultáneos** por cada operación:

```
FLUJO DE INFORMACIÓN   la operación se registra y se comunica
FLUJO DE DINERO        los fondos se mueven entre cuentas
FLUJO DE RIESGO        la exposición cambia y debe medirse
```

Los tres deben cuadrar. Cuando el flujo de información y el de dinero se separan —una operación registrada que no se liquidó, o un pago realizado sin registro— se produce una pérdida operacional.

📖 Desarrollo

1. Estructura funcional

El banco se organiza en tres bloques con responsabilidades que no se solapan. La tabla los recoge con lo que hace cada uno.

```
NEGOCIO (front office)
  banca de personas · banca de empresas · banca privada
  tesorería y mercados · banca de inversión

CONTROL (middle office)
  riesgo de crédito · riesgo de mercado · riesgo operacional
  cumplimiento · control de gestión

SOPORTE (back office)
  operaciones · contabilidad · tecnología · recursos humanos
  legal · seguridad

INDEPENDIENTES
  auditoría interna · contraloría
```

Segregación mínima obligatoria:

```
· quien origina una operación NO la aprueba
· quien aprueba NO la procesa
· quien procesa NO la contabiliza
· quien contabiliza NO la concilia
· quien opera NO administra los accesos al sistema
```

Cada separación existe porque su ausencia permitió un fraude documentado. La concentración de dos o más de estas funciones en una persona es uno de los hallazgos más frecuentes de auditoría.

2. Recorrido de una operación

Una operación cualquiera atraviesa los tres bloques en un orden fijo. El esquema lo recorre, y ese recorrido es el mismo para casi todo lo que viene en la parte.

```
SOLICITUD DE CRÉDITO DE CONSUMO

1. ORIGINACIÓN (sucursal o canal digital)
   captura de datos · verificación de identidad · consulta de informes

2. EVALUACIÓN (motor de decisión + analista si corresponde)
   renta admisible · endeudamiento · scoring · política

3. APROBACIÓN (automática o comité, según facultades)
   registro de la decisión y de su fundamento

4. FORMALIZACIÓN (operaciones)
   generación de documentos · firma · verificación de completitud

5. DESEMBOLSO (operaciones + tesorería)
   validación de cuenta destino · abono · registro contable

6. CONTABILIZACIÓN (contabilidad)
   asiento de colocación · provisión inicial · comisiones

7. SEGUIMIENTO (riesgo + negocio)
   monitoreo de pago · alertas · migración de calificación

8. COBRANZA (si corresponde)
   gestión segmentada · reestructuración · castigo
```

Puntos de control en el recorrido:

Etapa	Control	Riesgo que mitiga
1	Verificación de identidad	Fraude de identidad
2	Segregación originación/evaluación	Aprobación indebida
3	Facultades por monto	Exceso de atribuciones
4	Verificación documental	Operación inexigible
5	Validación de cuenta destino	Desvío de fondos
6	Cuadratura contable diaria	Descuadre y fraude
7	Alertas automáticas	Deterioro no detectado
8	Registro de gestiones	Conducta indebida

3. Arquitectura de sistemas

Los sistemas de un banco se organizan alrededor de un núcleo que lleva las cuentas. La tabla los sitúa.

```
CORE BANCARIO
  cuentas · saldos · movimientos · productos · contabilidad

SISTEMAS SATÉLITE
  originación de crédito · scoring · cobranza
  canales (sucursal, web, aplicación, cajeros)
  medios de pago · tesorería · comercio exterior
  cumplimiento · riesgo · información de gestión

INTEGRACIÓN
  interfaces · colas de mensajes · procesos por lotes
  servicios de consulta en línea
```

Dos modelos de procesamiento:

```
EN LÍNEA (tiempo real)     el saldo se actualiza al instante
                           transferencias, tarjetas, consultas

POR LOTES (batch)          el procesamiento ocurre en un cierre diario
                           devengo de intereses, provisiones, contabilidad
```

El cierre diario es el proceso más crítico de la operación bancaria: consolida todos los movimientos, devenga intereses, calcula posiciones y produce la contabilidad. Un cierre que falla detiene la operación del día siguiente.

4. El día operativo

El día de un banco tiene una estructura horaria fija impuesta por los sistemas de pago. La tabla la recoge, y explica por qué ciertas operaciones no se pueden hacer a ciertas horas.

```
06:00  apertura de sistemas · verificación del cierre anterior
08:00  apertura de sucursales y canales
09:00  inicio de la sesión de pagos de alto valor
12:00  corte de operaciones de canje
15:00  cierre de sucursales
16:00  corte de operaciones interbancarias
17:00  liquidación de la cámara de compensación
18:00  inicio del cierre: consolidación de movimientos
20:00  devengo, provisiones, contabilidad
23:00  conciliaciones automáticas · generación de reportes
02:00  respaldo · procesos de fin de mes si corresponde
05:00  validación del cierre · disponibilidad de sistemas
```

Cada corte horario tiene consecuencias: una transferencia enviada después del corte se liquida al día siguiente, y esa diferencia importa para el cliente y para la posición de liquidez del banco.

5. Riesgo operacional

El riesgo operacional es el que produce las pérdidas más frecuentes, aunque no las mayores. La tabla recoge sus categorías.

```
categorías estándar:
  · fraude interno
  · fraude externo
  · prácticas laborales
  · clientes, productos y prácticas de negocio
  · daños a activos físicos
  · interrupción del negocio y fallas de sistemas
  · ejecución, entrega y gestión de procesos
```

La última categoría concentra la mayor frecuencia y la más baja severidad individual: errores de digitación, operaciones duplicadas, conciliaciones no realizadas. Su gestión es de proceso, no de capital.

```
matriz de riesgo operacional por proceso:

proceso              frecuencia   severidad   control principal
apertura de cuenta      alta        baja       validación automática
transferencia         muy alta      baja       límites y doble validación
desembolso              media       alta       segregación y validación de cuenta
cierre diario           baja        muy alta   cuadratura y respaldo
custodia de valores     baja        muy alta   conciliación con depósito central
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue una operación desde la sucursal hasta el asiento contable. Conviene fijarse en cada cambio de área: ahí es donde están los controles y donde ocurren los errores.

Situación. Un banco detecta un descuadre de 84 millones en su cierre diario. Diagnostica el proceso.

```
SÍNTOMA
  la cuadratura del cierre no coincide: activos superan pasivos + patrimonio en 84 millones
  el cierre no puede completarse hasta resolverlo
```

Paso 1 — identifica el alcance.

```
el descuadre está en una cuenta puente de operaciones pendientes
saldo de la cuenta puente: 84 000 000
en condiciones normales debe cerrar en cero
```

Paso 2 — analiza los movimientos de la cuenta puente del día.

```
movimientos: 1 247 operaciones
suma de cargos: 12 486 000 000
suma de abonos: 12 402 000 000
diferencia: 84 000 000
```

Paso 3 — busca operaciones sin contrapartida.

```
al cruzar por identificador de operación:
  1 243 operaciones tienen cargo y abono
  4 operaciones tienen solo cargo, sin abono

  operación 88412: 21 000 000
  operación 88413: 18 500 000
  operación 88419: 26 000 000
  operación 88427: 18 500 000
  TOTAL: 84 000 000  ✓ coincide
```

Paso 4 — investiga las cuatro operaciones.

```
las cuatro son transferencias a otro banco, emitidas entre las 16:02 y las 16:18
el corte de operaciones interbancarias es a las 16:00

→ las transferencias se cargaron a la cuenta del cliente
→ NO se enviaron al sistema de pagos porque el corte ya había pasado
→ quedaron en la cuenta puente esperando el siguiente ciclo
```

Paso 5 — determina si es un error o un comportamiento esperado.

```
comportamiento esperado del sistema:
  operaciones posteriores al corte deben quedar en cuenta puente
  y liquidarse al día siguiente

entonces, ¿por qué el descuadre?
  porque el proceso de cierre NO consideraba el saldo de la cuenta puente
  como partida conciliatoria válida

→ NO es un error de operación: es un error del PROCESO DE CIERRE
```

Paso 6 — evalúa el riesgo del hallazgo.

```
el descuadre en sí no representa pérdida: el dinero está identificado
PERO el proceso de cierre no distingue un descuadre legítimo de uno fraudulento

consecuencia: si alguien desviara 84 millones, el proceso mostraría
el mismo síntoma y podría atribuirse a operaciones post-corte

ESE es el riesgo real: el control no discrimina
```

Paso 7 — acciones correctivas.

```
INMEDIATO
  1. completar el cierre reconociendo la cuenta puente como partida conciliatoria
  2. verificar que las cuatro operaciones se liquiden al día siguiente

PROCESO
  3. modificar el cierre para reconocer automáticamente las operaciones post-corte
     y presentarlas como partida conciliatoria identificada
  4. establecer que toda partida conciliatoria debe tener identificador de operación
     y antigüedad máxima de 1 día hábil
  5. alerta si el saldo de la cuenta puente supera un umbral o si una partida
     supera 1 día hábil

CONTROL
  6. conciliación diaria de la cuenta puente, con responsable designado
  7. la conciliación la realiza un área distinta de la que opera las transferencias

COMUNICACIÓN
  8. informar a los cuatro clientes que su transferencia se liquidará al día siguiente
  9. revisar si la política de horarios está informada en los canales
```

Interpreta: el descuadre no era una pérdida ni un fraude: era **un control mal diseñado que no distinguía lo legítimo de lo anómalo**. Ese es el hallazgo valioso, y su corrección —reconocer la partida conciliatoria con identificador y antigüedad— convierte un control ciego en uno que sí detectaría un desvío real.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una operación y el banco ejecuta un proceso de tres áreas con controles cruzados. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista operativa	Parte
"Mi transferencia no llegó hoy"	Se emitió después del corte interbancario	10, clase 6
Saldo actualizado al instante	Procesamiento en línea	10, clase 5
Intereses que aparecen al cierre	Devengo en el proceso por lotes	10, clase 2
Sistema no disponible de madrugada	Ventana de cierre y respaldo	11, clase 8
Verificación adicional en un desembolso	Segregación de funciones	12, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide recorrer una operación completa y ubicar sus controles. Encontrar el punto donde falta segregación es el objetivo.

En `labs/lab-01.md`:

1. Mapea la estructura funcional de un banco con sus áreas y su clasificación.
2. Traza el recorrido completo de tres operaciones distintas con sus puntos de control.
3. Construye la matriz de riesgo operacional de cinco procesos.
4. Diagnostica un descuadre de cierre siguiendo los siete pasos del ejemplo.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos apuntan a segregación insuficiente o a controles ejecutados por quien tenía interés en el resultado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Una persona origina y procesa	Segregación incumplida	Separa las funciones.
El cierre no distingue descuadres legítimos	Control ciego	Identifica cada partida conciliatoria.
Partidas conciliatorias antiguas	Sin control de antigüedad	Umbral máximo de días hábiles.
El cliente no conoce los horarios de corte	Información no publicada	Publica los cortes por canal y producto.
La conciliación la hace quien opera	Sin independencia	Área distinta de la operativa.
El riesgo operacional se gestiona con capital	Enfoque incorrecto	La mayor frecuencia se gestiona con procesos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres flujos procesa un banco por cada operación y qué ocurre si se separan?
2. Enumera las cinco segregaciones mínimas obligatorias.
3. ¿Qué distingue el procesamiento en línea del procesamiento por lotes?
4. ¿Por qué el cierre diario es el proceso más crítico?
5. ¿Por qué un control que no distingue lo legítimo de lo anómalo es un riesgo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-01/`:

- el mapa funcional de un banco con la clasificación de cada área;
- el recorrido de tres operaciones con sus puntos de control;
- la matriz de riesgo operacional de cinco procesos;
- el diagnóstico de un descuadre con sus acciones correctivas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 1 y 2: organización y operación de un banco.
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). *Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Categorías y gestión del riesgo operacional. https://www.bis.org/publ/bcbs195.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Mapa de servicios críticos y tolerancia a la interrupción.
- COSO (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. Segregación de funciones y actividades de control.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. CPMI-IOSCO/BIS. Ciclos de liquidación.
- Verificación local: revisa los horarios de corte del sistema de pagos de alto valor de tu país y las exigencias de tu supervisor sobre segregación de funciones.

Clase 02 · Captaciones

🎯 Propósito

Gestionar el lado del balance que financia todo lo demás. Las captaciones determinan el costo de fondos, la estabilidad del banco y su capacidad de crecer. Esta clase enseña a analizar su composición, a medir su estabilidad y a fijar su precio.

El modelo operativo de la clase anterior mueve dinero ajeno. Esta explica de dónde sale ese dinero, que es la materia prima del negocio bancario. Y añade la variable que decide cuánto cuesta: no todos los depósitos son igual de estables, y la parte estable vale mucho más que la volátil.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** las fuentes de fondeo por costo, estabilidad y plazo.
2. **Calcular** el costo de fondos y su composición.
3. **Medir** la estabilidad de los depósitos y su comportamiento.
4. **Fijar** el precio de un producto de captación.
5. **Evaluar** la concentración y el riesgo del fondeo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las fuentes de fondeo; los cuatro siguientes, cómo se mide su estabilidad y su costo. El **saldo núcleo** es el concepto operativo: la parte de los depósitos a la vista que permanece pese a los movimientos individuales, y que por eso se puede financiar a largo plazo.

Concepto	Comprensión verificable
`captación`	Fondos recibidos del público o del mercado. Constituyen el pasivo del banco.
`depósito a la vista`	Sin plazo, retirable en cualquier momento. Bajo costo, alta volatilidad teórica.
`depósito a plazo`	Con vencimiento pactado. Mayor costo, mayor estabilidad.
`saldo núcleo`	Porción de los depósitos a la vista que permanece de forma estable.
`beta de depósitos`	Proporción de un cambio en la tasa de mercado que se traslada al depositante.
`costo de fondos`	Costo promedio ponderado de todas las fuentes.
`concentración de fondeo`	Dependencia de pocos depositantes o de una sola fuente.

🧠 Modelo mental

Las captaciones se evalúan en **tres dimensiones simultáneas**:

```
COSTO         cuánto cuesta el fondo
ESTABILIDAD   cuánto permanece ante un evento de estrés
PLAZO         cuánto dura contractualmente
```

Las tres suelen ir en direcciones opuestas: **el fondeo más barato es el menos estable**, y el más estable es el más caro. La composición óptima equilibra las tres.

📖 Desarrollo

1. Fuentes de fondeo

Un banco se financia de varias fuentes con costos y estabilidades muy distintos. La tabla las compara.

Fuente	Costo	Estabilidad	Plazo
Depósitos a la vista de personas	Muy bajo	**Alta**	Indefinido
Depósitos a la vista de empresas	Bajo	Media	Indefinido
Depósitos a plazo minoristas	Medio	Alta	Definido
Depósitos a plazo mayoristas	Medio-alto	**Baja**	Definido
Bonos emitidos	Alto	Muy alta	Largo
Financiamiento interbancario	Variable	**Muy baja**	Muy corto
Financiamiento del banco central	Variable	Contingente	Corto
Patrimonio	El más alto	Permanente	Permanente

La paradoja del depósito a la vista: contractualmente puede retirarse hoy y **en la práctica es la fuente más estable**, porque el comportamiento agregado de miles de depositantes es predecible. Esa es la base de la transformación de plazos.

2. Costo de fondos

El costo de fondos es el promedio ponderado de todas las fuentes, y es el suelo de cualquier tasa de colocación. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
costo de fondos = Σ (saldo_i × tasa_i) / Σ saldo_i
```

El promedio ponderado se calcula fuente a fuente, y la última fila muestra por qué la composición del fondeo importa tanto como su volumen.

```
Fuente                       saldo      tasa     costo
depósitos a la vista        420 000     0,30 %    1 260
depósitos a plazo ≤ 90 d    380 000     5,80 %   22 040
depósitos a plazo > 90 d    260 000     6,40 %   16 640
bonos emitidos              180 000     7,20 %   12 960
interbancario                60 000     6,90 %    4 140
TOTAL                     1 300 000              57 040

costo de fondos = 57 040/1 300 000 = 4,39 %
```

Costo marginal frente a costo medio:

```
costo medio: 4,39 %
si el crecimiento se financia con depósitos a plazo al 6,40 %:
  costo MARGINAL del nuevo fondeo: 6,40 %

la decisión de colocar un crédito adicional debe evaluarse contra el costo
MARGINAL, no contra el medio
```

Usar el costo medio para decidir operaciones marginales lleva a colocar por debajo del costo real.

3. Estabilidad y saldo núcleo

El saldo núcleo se estima observando el comportamiento histórico del agregado, no de las cuentas individuales. El procedimiento lo obtiene.

```
saldo núcleo = porción de los depósitos a la vista que permanece
               ante un escenario de estrés definido
```

Método de estimación:

```
1. analizar la serie histórica de saldos diarios (mínimo 3 años)
2. identificar la caída máxima observada en un periodo de 30 días
3. segmentar por tipo de cliente y por rango de saldo
4. estimar el porcentaje que permanece bajo estrés
```

Aplicado a dos tipos de depositante, el procedimiento entrega saldos núcleo muy distintos, y esa diferencia es la que se lleva a la gestión de liquidez.

```
depósitos a la vista de personas, análisis de 5 años:
  saldo promedio                      320 000
  caída máxima en 30 días (observada)   −4,2 %
  caída máxima en 30 días (estrés)      −12 %  (supuesto prudencial)
  SALDO NÚCLEO estimado: 88 %

depósitos a la vista de empresas:
  caída máxima observada                −18,4 %
  caída bajo estrés                     −40 %
  SALDO NÚCLEO estimado: 60 %
```

Factores que determinan la estabilidad:

Factor	Mayor estabilidad	Menor estabilidad
Tipo de cliente	Persona natural	Institucional o mayorista
Monto	Bajo el límite de garantía	Sobre el límite
Relación	Cuenta operativa principal	Cuenta secundaria
Antigüedad	Alta	Reciente
Productos asociados	Nómina, pagos automáticos	Solo depósito
Canal de captación	Sucursal, relación	Plataforma de comparación de tasas

El último factor merece atención: los depósitos captados por diferencial de tasa en plataformas de comparación se van con la misma facilidad con que llegaron. Su estabilidad es sustancialmente menor aunque el producto sea idéntico.

4. Fijar el precio

El precio de una captación se fija con la curva de mercado y con el valor que ese fondo tiene para el banco. La tabla recoge los criterios.

```
tasa de captación = tasa de referencia − diferencial
```

El diferencial depende de:

```
· la estabilidad esperada del depósito
· el valor de la relación con el cliente
· la necesidad de fondeo del banco
· la competencia
· el costo de otras fuentes alternativas
```

Traducidos a un diferencial concreto, esos criterios explican por qué dos depósitos del mismo plazo pagan tasas distintas.

```
ejemplo de estructura:
  depósito a plazo 90 días, minorista, cliente con nómina
    tasa de referencia 6,50 % − diferencial 0,70 % = 5,80 %

  depósito a plazo 90 días, mayorista, sin relación
    tasa de referencia 6,50 % − diferencial 0,10 % = 6,40 %
```

El cliente con relación recibe menos tasa y aporta más valor: su depósito es más estable y trae otros productos. Esa lógica —precio por valor de la relación, no solo por monto— es la base de la segmentación de la clase 15.

5. Concentración y riesgo del fondeo

Un fondeo concentrado en pocos depositantes es frágil aunque sea barato. La tabla recoge los indicadores de concentración.

```
indicadores de concentración:
  · % del fondeo de los 10 mayores depositantes
  · % del fondeo de una sola fuente (interbancario, bonos)
  · % del fondeo con vencimiento en 30 días
  · % del fondeo sobre el límite de garantía de depósitos
```

Puestos uno junto a otro, los indicadores de dos bancos revelan perfiles de fragilidad muy diferentes ante la misma tensión.

```
                                    banco A    banco B
10 mayores depositantes / total       8,4 %     31,2 %
fondeo mayorista / total             22,0 %     54,0 %
vencimientos ≤ 30 días / total       18,4 %     42,6 %
sobre el límite de garantía / total  26,0 %     61,0 %
```

El banco B tiene un fondeo estructuralmente más frágil, aunque su costo de fondos pueda ser similar. En un evento de estrés, la proporción que puede retirarse rápidamente es más del doble.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el costo de fondos de un banco y estima su saldo núcleo. Conviene comparar el costo medio con el marginal: el segundo es el que decide si conviene captar más.

Situación. Un banco evalúa su estructura de fondeo tras un alza de tasas de 300 puntos base.

```
ESTRUCTURA ANTES DEL ALZA
  fuente                   saldo      tasa    participación
  vista personas         380 000     0,20 %      29,2 %
  vista empresas         140 000     0,40 %      10,8 %
  plazo minorista        310 000     4,10 %      23,8 %
  plazo mayorista        220 000     4,60 %      16,9 %
  bonos                  180 000     5,80 %      13,8 %
  interbancario           70 000     4,80 %       5,4 %
  TOTAL                1 300 000                100,0 %
  costo de fondos: 2,88 %
```

Paso 1 — estima las betas de cada fuente.

```
fuente               beta estimada    fundamento
vista personas           0,08         alta inercia, baja sensibilidad
vista empresas           0,25         mayor sensibilidad, negociación
plazo minorista          0,72         se repacta al vencimiento
plazo mayorista          0,95         altamente sensible a la tasa
bonos                    0,00         tasa fija hasta el vencimiento
interbancario            1,00         se repacta diariamente
```

Paso 2 — proyecta el costo tras el alza de 300 pb.

```
fuente               nueva tasa            saldo      costo
vista personas    0,20 + 3,00×0,08 = 0,44 % 380 000     1 672
vista empresas    0,40 + 3,00×0,25 = 1,15 % 140 000     1 610
plazo minorista   4,10 + 3,00×0,72 = 6,26 % 310 000    19 406
plazo mayorista   4,60 + 3,00×0,95 = 7,45 % 220 000    16 390
bonos             5,80 + 0        = 5,80 %  180 000    10 440
interbancario     4,80 + 3,00     = 7,80 %   70 000     5 460
TOTAL                                     1 300 000    54 978

costo de fondos: 4,23 %  (antes 2,88 %)
aumento: 1,35 puntos ante un alza de 300 pb
beta agregada: 1,35/3,00 = 0,45
```

Paso 3 — el efecto de la migración de depósitos.

```
con tasas de plazo en 6,26 % y vista en 0,44 %, la brecha es de 5,82 puntos
comportamiento esperado: migración de vista hacia plazo

estimación: 22 % de los depósitos a la vista de personas migran
  380 000 × 0,22 = 83 600 migran de 0,44 % a 6,26 %
  costo adicional = 83 600 × (0,0626 − 0,0044) = 4 866
```

```
costo de fondos con migración: (54 978 + 4 866)/1 300 000 = 4,60 %
beta efectiva: (4,60 − 2,88)/3,00 = 0,57
```

La migración eleva la beta efectiva de 0,45 a 0,57. Ese efecto es el que suele subestimarse en las proyecciones.

Paso 4 — evalúa el efecto en el margen.

```
el activo tiene una beta de 0,78 (Parte 6, clase 14)
  rendimiento del activo sube: 3,00 × 0,78 = 2,34 puntos
  costo de fondos sube:        1,72 puntos (con migración)
  MARGEN mejora: 0,62 puntos

pero el efecto es transitorio:
  a los 12 meses, más depósitos a plazo se habrán repactado
  beta de fondeo a 12 meses estimada: 0,71
  costo sube 2,13 puntos → margen mejora solo 0,21 puntos
```

Paso 5 — analiza la concentración y la estabilidad.

```
tras la migración, la estructura sería:
  vista personas          296 400    22,8 %  (antes 29,2 %)
  vista empresas          140 000    10,8 %
  plazo minorista         393 600    30,3 %  (antes 23,8 %)
  plazo mayorista         220 000    16,9 %
  bonos                   180 000    13,8 %
  interbancario            70 000     5,4 %

fondeo estable (vista núcleo + plazo minorista + bonos):
  antes:   296 400 (núcleo vista 88 %+60 %) + 310 000 + 180 000 = 810 000  = 62,3 %
  después: 344 400 (núcleo) ... recalculando:
    núcleo vista personas: 296 400 × 0,88 = 260 832
    núcleo vista empresas: 140 000 × 0,60 = 84 000
    plazo minorista: 393 600
    bonos: 180 000
    TOTAL ESTABLE: 918 432 = 70,6 %
```

La migración empeora el costo y mejora la estabilidad. El depósito a plazo es más caro y no se retira antes del vencimiento.

Paso 6 — decisiones.

```
1. GESTIONAR LA MIGRACIÓN, NO IMPEDIRLA
   ofrecer productos de plazo a los clientes de vista, con tasa competitiva
   es preferible que migren dentro del banco a que migren a otro

2. DEFENDER EL SALDO NÚCLEO
   · vincular con nómina y pagos automáticos (aumenta la inercia)
   · beneficios no monetarios que no requieren pagar tasa
   · segmentar: pagar tasa solo donde el cliente efectivamente compara

3. REDUCIR LA DEPENDENCIA DEL FONDEO MAYORISTA
   objetivo: bajar de 16,9 % a 12 % en 18 meses
   sustituir con emisión de bonos de largo plazo

4. AJUSTAR EL PRICING DE COLOCACIONES
   el costo marginal de fondeo es 6,26 %, no el medio de 4,60 %
   toda operación nueva debe evaluarse contra el marginal

5. PROYECTAR EL MARGEN A 12 Y 24 MESES
   la mejora de 0,62 puntos es transitoria: comunicarlo al comité
   para evitar decisiones basadas en un margen que se comprimirá
```

Interpreta: el alza de tasas mejoró el margen **en el corto plazo** por la baja beta del fondeo a la vista, y ese beneficio se erosiona a medida que los depósitos se repactan y migran. Presentar la mejora de 0,62 puntos sin advertir que a 12 meses será de 0,21 sería un error de comunicación con consecuencias en la planificación.

🏦 Del cliente al banco

El cliente deposita y el banco obtiene su fuente de financiamiento más barata. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Mi cuenta vista no paga nada"	Beta baja: el banco traslada poco	3, clase 2
Depósito a plazo con mejor tasa	Fondeo más caro y más estable	3, clase 10
Tasa mejor por ser cliente antiguo	Precio por valor de la relación	15, clase 6
Renovación automática	Retención de fondeo a bajo costo de gestión	3, clase 10
Depósito sobre el límite de garantía	Menor estabilidad para el banco	3, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el costo de fondos y el saldo núcleo de un banco sintético. La proporción de saldo núcleo decide cuánto puede prestar a largo plazo.

En `labs/lab-01.md`, sección de captaciones:

1. Calcula el costo de fondos medio y marginal de una estructura dada.
2. Estima el saldo núcleo de dos tipos de depósito con series históricas.
3. Proyecta el costo de fondos ante un alza de 300 pb con betas diferenciadas.
4. Evalúa la concentración del fondeo con los cuatro indicadores.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas de fondeo. Las causas son la concentración y un saldo núcleo estimado en periodos tranquilos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se decide con el costo medio	Costo marginal ignorado	Evalúa operaciones nuevas contra el marginal.
Se supone beta cero en depósitos a la vista	Migración no considerada	Estima la beta efectiva con migración.
Se trata todo depósito a la vista igual	Estabilidad heterogénea	Segmenta por tipo de cliente y monto.
Se compite solo por tasa	Fondeo caro y volátil	Vincula con productos que aumenten la inercia.
La mejora de margen se proyecta permanente	Efecto transitorio	Proyecta a 12 y 24 meses.
No se mide la concentración	Fragilidad no detectada	Calcula los cuatro indicadores.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el depósito a la vista es contractualmente inestable y prácticamente estable?
2. ¿Cuál es la diferencia entre costo medio y marginal de fondos, y cuál se usa para decidir?
3. ¿Qué es la beta de depósitos y cómo se estima?
4. ¿Por qué la migración de vista a plazo eleva la beta efectiva?
5. Nombra cuatro indicadores de concentración del fondeo.

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-02/`:

- el costo de fondos medio y marginal de una estructura;
- el saldo núcleo estimado de dos tipos de depósito con su metodología;
- la proyección del costo ante un alza de 300 pb con migración;
- los cuatro indicadores de concentración con su interpretación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 12 y 13: gestión de pasivos y fijación de precios de depósitos.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Gestión del fondeo y del riesgo de liquidez.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Factores de salida por tipo de depósito. https://www.bis.org/publ/bcbs238.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Basel III: The Net Stable Funding Ratio*. BIS. Estabilidad del fondeo.
- Drechsler, I., Savov, A. y Schnabl, P. (2017). "The Deposits Channel of Monetary Policy". *Quarterly Journal of Economics*. Betas de depósitos.
- Verificación local: revisa los factores de salida por tipo de depósito que aplica tu supervisor y el límite vigente de la garantía de depósitos.

Clase 03 · Colocaciones

🎯 Propósito

Gestionar el activo principal de un banco desde la perspectiva operativa y de cartera. Esta clase complementa el análisis individual de la Parte 9 con la visión agregada: composición, rentabilidad, concentración y crecimiento de la cartera de colocaciones.

La clase anterior explica de dónde sale el dinero. Esta, dónde se pone, y desde una perspectiva distinta a la de la Parte 9: no la de un crédito sino la de toda la cartera. A ese nivel aparecen dos cosas que no se ven en el caso individual, que son la concentración y el consumo de capital.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** las colocaciones por producto, plazo, moneda y garantía.
2. **Calcular** la rentabilidad ajustada por riesgo de cada segmento.
3. **Medir** la concentración y evaluar sus límites.
4. **Analizar** el crecimiento de la cartera y su calidad.
5. **Gestionar** la cartera activamente: originar, mantener, vender o titularizar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la cartera y su medida de rentabilidad; los cuatro siguientes, la concentración y las herramientas para gestionarla. La **rentabilidad ajustada por riesgo** es la medida que decide dónde crecer: un producto con alto margen que consume mucho capital puede rendir menos que uno de margen menor.

Concepto	Comprensión verificable
`colocación`	Crédito otorgado. Constituye el activo principal del banco.
`rentabilidad ajustada por riesgo (RAROC)`	`(margen − pérdida esperada − costos) / capital económico`.
`capital económico`	Capital necesario para absorber pérdidas inesperadas del segmento.
`concentración`	Exposición a un deudor, grupo, sector o región.
`gran exposición`	Exposición a un deudor o grupo por sobre un umbral regulatorio.
`titularización`	Venta de una cartera transformada en instrumentos negociables.
`gestión activa de cartera`	Decisiones de composición más allá de la originación individual.

🧠 Modelo mental

La rentabilidad de una colocación tiene **dos niveles**:

```
NIVEL OPERACIÓN    margen − pérdida esperada − costo operativo
NIVEL CAPITAL      lo anterior dividido por el capital que consume
```

Dos operaciones con el mismo margen pueden tener rentabilidades muy distintas si consumen capital distinto. **El capital es el recurso escaso de un banco**, y la asignación entre segmentos debe maximizar el retorno sobre él.

📖 Desarrollo

1. Composición de la cartera

La cartera se descompone por producto, plazo, moneda y garantía, y cada corte revela algo distinto. La tabla los recoge.

```
por PRODUCTO
  consumo · hipotecario · comercial · comercio exterior · leasing · factoring

por PLAZO
  hasta 1 año · 1 a 3 años · 3 a 10 años · más de 10 años

por MONEDA
  moneda local · unidad indexada · moneda extranjera

por GARANTÍA
  sin garantía · con garantía real · con garantía estatal · con aval

por SEGMENTO
  personas · microempresa · pyme · empresas · corporativo · institucional
```

```
CARTERA DE EJEMPLO (miles de millones)
  consumo                 186 000   14,3 %
  hipotecario             428 000   32,9 %
  comercial pyme          214 000   16,5 %
  comercial empresas      312 000   24,0 %
  corporativo             124 000    9,5 %
  comercio exterior        36 000    2,8 %
  TOTAL                 1 300 000  100,0 %
```

2. Rentabilidad ajustada por riesgo

La rentabilidad ajustada compara el resultado con el capital que la operación consume. El procedimiento siguiente la calcula.

```
RAROC = (ingreso − costo de fondos − pérdida esperada − costo operativo) / capital económico
```

Calculado por segmento, el indicador ordena la cartera por lo que aporta al capital y no por lo que aporta al volumen.

```
segmento          tasa   costo     pérdida   costo    margen   capital   RAROC
                         fondos    esperada  operativo  neto    económico
consumo          21,4 %  4,6 %     4,30 %    3,80 %   8,70 %    9,5 %    91,6 %
hipotecario       5,1 %  4,6 %     0,14 %    0,45 %   −0,09 %   3,2 %    −2,8 %
comercial pyme   12,8 %  4,6 %     2,10 %    1,90 %   4,20 %    8,8 %    47,7 %
comercial empresa 9,4 %  4,6 %     0,95 %    0,80 %   3,05 %    6,4 %    47,7 %
corporativo       7,2 %  4,6 %     0,42 %    0,35 %   1,83 %    5,1 %    35,9 %
```

El hipotecario tiene RAROC negativo. Ese resultado, frecuente en la práctica, exige matices:

```
· el hipotecario genera relación de largo plazo y venta cruzada
· su costo operativo se diluye si el cliente trae otros productos
· es un producto de atracción, no de rentabilidad directa
· la rentabilidad debe medirse a nivel CLIENTE, no de producto (Parte 15, clase 4)
```

Sumando los productos asociados, el mismo cliente que parecía destruir valor pasa a aportarlo.

```
rentabilidad del cliente hipotecario con productos asociados:
  hipotecario                −0,09 %
  cuenta corriente + nómina  +0,84 %
  tarjeta de crédito         +1,12 %
  seguros                    +0,38 %
  TOTAL A NIVEL CLIENTE      +2,25 %
```

3. Concentración

La concentración es el riesgo que la diversificación de la Parte 8 debería eliminar y que en una cartera de créditos nunca se elimina del todo. La tabla recoge sus dimensiones y sus límites.

```
LÍMITES HABITUALES
  · exposición máxima a un deudor: 10 % a 25 % del patrimonio efectivo
  · exposición máxima a un grupo económico: mismo límite, consolidado
  · suma de grandes exposiciones: límite agregado
  · exposición máxima a un sector: definida por política interna
  · exposición a partes relacionadas: límite más estricto
```

Aplicados a un patrimonio concreto, los límites se traducen en cifras que permiten ver qué tan cerca está la entidad de cada techo.

```
CONCENTRACIÓN POR DEUDOR
  patrimonio efectivo: 96 000
  límite por deudor (15 %): 14 400

  deudor 1: 13 800   95,8 % del límite  ⚠
  deudor 2: 11 200   77,8 %
  deudor 3:  9 600   66,7 %
  ...
  suma de exposiciones > 10 % del patrimonio: 3 deudores, 34 600
  límite agregado (300 % del patrimonio): 288 000  ✓
```

```
CONCENTRACIÓN SECTORIAL
  sector                 exposición   % cartera   límite interno
  construcción             182 000      14,0 %       15,0 %  ⚠
  comercio                 156 000      12,0 %       20,0 %
  manufactura              143 000      11,0 %       20,0 %
  servicios                130 000      10,0 %       20,0 %
  agricultura               91 000       7,0 %       10,0 %
```

La concentración en construcción está a 1 punto de su límite, y es un sector correlacionado con el ciclo y con el hipotecario. La correlación entre exposiciones es lo que la suma simple no captura.

4. Crecimiento y calidad

El crecimiento rápido de una cartera anticipa deterioro con un rezago conocido. La tabla recoge la relación observada.

```
el crecimiento de la cartera se analiza junto con su calidad
```

Puestas en tres años consecutivos, las cifras cuentan una historia que ninguna de ellas cuenta por separado.

```
                          año −2    año −1    año 0
crecimiento de cartera     +8,4 %   +12,1 %   +19,6 %
mora > 90 días              2,1 %     2,3 %     2,8 %
mora de cosechas nuevas     1,8 %     2,6 %     4,1 %
provisiones / cartera       2,9 %     2,8 %     2,6 %
```

Tres señales convergentes:

```
· el crecimiento se acelera
· la mora de las cosechas nuevas crece más rápido que la mora total
· las provisiones sobre cartera BAJAN mientras la mora sube
```

Esa combinación describe un banco que crece relajando estándares y no reconoce el deterioro. Es el patrón de la Parte 9, clase 1, visto desde el agregado.

5. Gestión activa de cartera

Una cartera no solo se origina: se puede vender, cubrir o titularizar. La tabla recoge las herramientas.

```
más allá de originar, un banco puede:
  · VENDER cartera para liberar capital o reducir concentración
  · COMPRAR cartera para crecer sin originar
  · TITULARIZAR para transformar activos ilíquidos en liquidez
  · COBERTURAR con derivados de crédito
  · SINDICAR grandes operaciones entre varios bancos
```

Sobre una cartera concreta, la decisión de venta se evalúa comparando lo que cuesta con lo que libera.

```
DECISIÓN DE VENTA DE CARTERA
  cartera hipotecaria de 80 000 con RAROC de −2,8 %
  precio de venta: 98,5 % del valor par

  efectos:
    · libera capital económico: 80 000 × 3,2 % = 2 560
    · pérdida en la venta: 80 000 × 1,5 % = 1 200
    · el capital liberado puede colocarse en comercial pyme (RAROC 47,7 %)
    · retorno del capital reasignado: 2 560 × 0,477 = 1 221 anuales

  la operación se paga en menos de un año y mejora la rentabilidad estructural

  CONSIDERACIÓN: se pierde la relación con esos clientes y su venta cruzada
  → evaluar a nivel cliente, no de producto
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la rentabilidad ajustada por riesgo de tres productos. El orden por margen y el orden por rentabilidad ajustada no coinciden, y esa es la conclusión.

Situación. El comité de activos y pasivos debe decidir la asignación de crecimiento del próximo año.

```
capital económico disponible para crecimiento: 4 800
crecimiento máximo de cartera compatible con el capital: variable por segmento

segmento          RAROC   capital económico   crecimiento posible
consumo           91,6 %       9,5 %            50 526
hipotecario       −2,8 %       3,2 %           150 000
comercial pyme    47,7 %       8,8 %            54 545
comercial empresa 47,7 %       6,4 %            75 000
corporativo       35,9 %       5,1 %            94 118
```

Paso 1 — asignación por RAROC puro.

```
todo el capital a consumo (RAROC 91,6 %):
  crecimiento 50 526 · retorno del capital 4 800 × 0,916 = 4 397

parece la mejor asignación
```

Paso 2 — verifica las restricciones.

```
□ límite de concentración por producto: consumo máximo 20 % de la cartera
  actual 186 000 (14,3 %) + 50 526 = 236 526 sobre 1 350 526 = 17,5 %  ✓

□ capacidad de originación: ¿puede el banco originar 50 526 de consumo en un año?
  originación actual: 62 000/año con reposición
  para crecer 50 526 necesita originar ~112 000  → +81 %  ✗ NO ES FACTIBLE

□ demanda del mercado: ¿existe demanda solvente por ese volumen?
  crecimiento del mercado de consumo proyectado: +9 %
  el banco tendría que ganar 6 puntos de participación en un año  ✗ IMPROBABLE

□ efecto en la calidad: crecer 27 % en consumo exige relajar estándares
  la Parte 9, clase 1, documenta el efecto de ese patrón
```

Paso 3 — asignación con restricciones.

```
capacidad realista de crecimiento por segmento:
  consumo:           +14 % → 26 040 · capital 2 474
  comercial pyme:    +10 % → 21 400 · capital 1 883
  comercial empresa:  +8 % → 24 960 · capital 1 597
  corporativo:        +6 % →  7 440 · capital  379
  hipotecario:        +9 % → 38 520 · capital 1 233
  TOTAL capital requerido: 7 566  → EXCEDE los 4 800 disponibles
```

Paso 4 — optimiza dentro de las restricciones.

```
ordenar por RAROC y asignar hasta agotar el capital:

  consumo           capital 2 474 · retorno 2 266
  comercial pyme    capital 1 883 · retorno  898
  comercial empresa capital  443 (parcial) · retorno 211
  TOTAL             capital 4 800 · retorno 3 375

  crecimiento resultante:
    consumo         26 040
    comercial pyme  21 400
    comercial emp.   6 922
    hipotecario          0
    TOTAL           54 362 = +4,2 % de la cartera
```

Paso 5 — el problema de no crecer en hipotecario.

```
no originar hipotecario tiene consecuencias que el RAROC no captura:
  · se pierden clientes que traen 2,25 % de rentabilidad a nivel cliente
  · el hipotecario ancla la relación por 20 años
  · la participación de mercado cae y es difícil de recuperar
  · el costo operativo fijo de la red se diluye en menos volumen
```

Paso 6 — alternativa: liberar capital vendiendo.

```
vender 60 000 de cartera hipotecaria antigua (originada hace más de 10 años):
  · capital liberado: 60 000 × 3,2 % = 1 920
  · pérdida en la venta (precio 99,2 %): 480
  · esos clientes tienen bajo saldo remanente y poca venta cruzada activa

capital total disponible: 4 800 + 1 920 = 6 720

nueva asignación:
  consumo          26 040 · capital 2 474 · retorno 2 266
  comercial pyme   21 400 · capital 1 883 · retorno  898
  comercial emp.   24 960 · capital 1 597 · retorno  760
  hipotecario nuevo 23 969 · capital  767 · retorno  −67 (directo)
                                          · retorno +539 (a nivel cliente)
  TOTAL            capital 6 721 · retorno 4 463
```

Paso 7 — decisión del comité.

```
APROBAR
  · venta de 60 000 de cartera hipotecaria madura, con pérdida de 480
  · crecimiento asignado:
      consumo           +26 040 (+14,0 %)
      comercial pyme    +21 400 (+10,0 %)
      comercial empresa +24 960 (+8,0 %)
      hipotecario nuevo +23 969 (+5,6 %)
      corporativo             0
  · crecimiento total de cartera: +5,1 %

CONDICIONES
  · el crecimiento de consumo NO puede lograrse relajando el punto de corte:
    debe provenir de mayor penetración en la base de clientes existente
  · seguimiento mensual de la mora de cosechas nuevas por segmento
  · si la mora de una cosecha supera en 30 % a la anterior, se suspende
    el crecimiento de ese segmento

OBSERVACIÓN
  el corporativo no crece porque su RAROC (35,9 %) es el menor entre los
  segmentos con capacidad disponible. Esa decisión debe comunicarse al área
  comercial con su fundamento, para evitar que se interprete como falta de
  apoyo al segmento.
```

Interpreta: la asignación por RAROC puro habría concentrado todo en consumo, lo que era **inviable operativamente y peligroso para la calidad**. La solución —vender cartera madura para liberar capital— permitió crecer en todos los segmentos relevantes, y la condición sobre el punto de corte protege contra el patrón de deterioro de la Parte 9, clase 1.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe un crédito y el banco añade una exposición a su cartera con su consumo de capital. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Crédito hipotecario a tasa baja	Producto de baja rentabilidad directa y alta relación	15, clase 4
Oferta de tarjeta al tomar un hipotecario	Venta cruzada que hace rentable la relación	15, clase 8
Su crédito fue vendido a otra entidad	Gestión activa de cartera	10, clase 3
Rechazo por límite sectorial	Concentración, no capacidad del cliente	11, clase 1
Campaña de consumo agresiva	Puede indicar presión de crecimiento	9, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la concentración de una cartera y calcular la rentabilidad ajustada por producto. La recomendación de dónde crecer es lo que se evalúa.

En `labs/lab-02.md`:

1. Calcula el RAROC de cinco segmentos con sus componentes.
2. Mide la concentración por deudor, grupo y sector contra sus límites.
3. Analiza el crecimiento y la calidad de una cartera en tres años.
4. Resuelve una asignación de capital con restricciones operativas y de mercado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen carteras que crecen y no crean valor. Las causas son concentración no medida y rentabilidad sin ajustar por capital.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se asigna capital solo por RAROC	Restricciones ignoradas	Verifica capacidad, demanda y concentración.
Se descarta un producto por RAROC negativo	Rentabilidad de producto, no de cliente	Mide a nivel cliente.
Se crece relajando el punto de corte	Deterioro de cosechas	Crece por penetración, no por relajación.
La concentración se mide solo por deudor	Sector y correlación ignorados	Mide también sector y correlación.
Las provisiones bajan mientras la mora sube	Reconocimiento tardío	Señal de alerta prioritaria.
No se considera vender cartera	Gestión pasiva	La venta libera capital para mejores usos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué dos operaciones con el mismo margen pueden tener rentabilidades distintas?
2. ¿Por qué un producto con RAROC negativo puede ser correcto mantenerlo?
3. ¿Qué señala una cartera que crece mientras sus provisiones sobre cartera bajan?
4. Nombra cinco herramientas de gestión activa de cartera.
5. ¿Qué restricciones limitan una asignación de capital por RAROC puro?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-03/`:

- el RAROC de cinco segmentos con todos sus componentes;
- la medición de concentración por deudor, grupo y sector contra sus límites;

- el análisis de crecimiento y calidad de una cartera en tres años;
- la asignación de capital resuelta con restricciones y su fundamento.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Gestión de cartera y asignación de capital.
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Supervisory framework for measuring and controlling large exposures*. BIS. Límites de concentración. https://www.bis.org/publ/bcbs283.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Ponderaciones de riesgo por segmento.
- Zaik, E., Walter, J. y Kelling, G. (1996). "RAROC at Bank of America". *Journal of Applied Corporate Finance*. Aplicación práctica del RAROC.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 16: gestión de la cartera de créditos.
- Verificación local: revisa los límites de grandes exposiciones y de créditos relacionados vigentes en tu país.

Clase 04 · Apertura y administración de cuentas

🎯 Propósito

Dominar el proceso que inicia toda relación bancaria y que concentra los controles de identidad, de prevención de lavado y de riesgo operacional. Una cuenta mal abierta es un problema que persiste años; una cuenta bien abierta es la base de la relación comercial.

Las dos clases anteriores tratan agregados. Esta baja al proceso individual con el que empieza toda relación bancaria, y donde se concentran las obligaciones de identificación de la Parte 9, clase 3. Una apertura mal hecha arrastra problemas durante toda la vida de la cuenta.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Ejecutar** el proceso de apertura con todos sus controles.
2. **Distinguir** los tipos de cuenta y sus requisitos.
3. **Administrar** el ciclo de vida de una cuenta: modificación, bloqueo, cierre.
4. **Aplicar** los controles de mantención y actualización de datos.
5. **Gestionar** las situaciones especiales: cuentas conjuntas, de menores, de sucesiones.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las figuras que pueden operar una cuenta; los tres siguientes, su ciclo de vida. El **apoderado** es la figura que más problemas causa: sus facultades se otorgan una vez y rara vez se revisan, y siguen vigentes hasta que alguien las revoca.

Concepto	Comprensión verificable
`apertura`	Proceso de constitución de la relación contractual y del producto.
`titular`	Persona a cuyo nombre está la cuenta.
`apoderado`	Persona autorizada a operar sin ser titular.
`cuenta conjunta`	Con dos o más titulares. Puede ser indistinta o conjunta propiamente tal.
`actualización de datos`	Obligación periódica de mantener vigente la información del cliente.
`cuenta inactiva`	Sin movimientos durante un periodo definido. Requiere tratamiento específico.
`cierre`	Término de la relación contractual, a solicitud del cliente o del banco.

🧠 Modelo mental

Una cuenta es **un contrato con tres capas**:

```
CAPA 1  identidad     ¿quién es el titular y quién puede operar?
CAPA 2  producto      ¿qué operaciones permite y con qué límites?
CAPA 3  relación      ¿qué otros productos y qué historial?
```

La mayoría de los problemas operativos y de cumplimiento provienen de la capa 1: apoderados no actualizados, titulares fallecidos, datos desactualizados.

📖 Desarrollo

1. Proceso de apertura

La apertura tiene pasos obligatorios en orden y ninguno se puede posponer. La tabla los recoge.

```
1. IDENTIFICACIÓN          documento vigente, verificación en registro
2. CONOCIMIENTO            actividad, origen de fondos, perfil (Parte 9, clase 3)
3. EVALUACIÓN              listas restrictivas, PEP, riesgo del cliente
4. SELECCIÓN DE PRODUCTO   según perfil y necesidad
5. CONTRATACIÓN            firma del contrato y de los anexos
6. CONFIGURACIÓN           límites, canales, alertas
7. ENTREGA                 medios de acceso: tarjeta, claves, credenciales
8. REGISTRO                expediente completo y trazable
```

Controles obligatorios en cada paso:

Paso	Control	Riesgo que mitiga
1	Verificación biométrica o presencial	Fraude de identidad
2	Perfil transaccional documentado	Imposibilidad de detectar lo inusual
3	Consulta a listas restrictivas	Sanciones y financiamiento ilícito
4	Idoneidad del producto	Venta inadecuada
5	Entrega de contrato y hoja resumen	Reclamo por falta de información
6	Límites por defecto conservadores	Pérdida por fraude
7	Entrega con acuse de recibo	Uso indebido de medios de acceso
8	Expediente digitalizado y completo	Imposibilidad de acreditar diligencia

2. Tipos de cuenta y requisitos

Cada tipo de cuenta tiene requisitos propios de apertura y de operación. La tabla los recoge.

Tipo	Titular	Requisitos adicionales	Uso
Cuenta vista	Persona natural o jurídica	Mínimos	Operación diaria
Cuenta corriente	Persona natural o jurídica	Evaluación crediticia por la línea	Operación con cheques
Cuenta de ahorro	Persona natural	Mínimos	Ahorro
Cuenta de menor	Menor de edad	Representante legal, acreditación de vínculo	Ahorro de menores
Cuenta conjunta	Dos o más	Definición de forma de operar	Uso compartido
Cuenta de sucesión	Herederos	Posesión efectiva o resolución	Administración de herencia
Cuenta de empresa	Persona jurídica	Constitución, poderes, beneficiario final	Operación empresarial
Cuenta especial	Fondos, fideicomisos	Documento constitutivo	Según naturaleza

Cuentas conjuntas — la distinción que más problemas evita:

```
INDISTINTA (o solidaria)
  cualquier titular puede operar solo
  ventaja: agilidad
  riesgo: un titular puede retirar todo sin acuerdo del otro

CONJUNTA (mancomunada)
  se requiere la firma de todos
  ventaja: control
  riesgo: parálisis si uno no está disponible
```

Ante el fallecimiento de un titular, el tratamiento difiere sustancialmente entre ambas, y debe explicarse al momento de la apertura.

3. Ciclo de vida de la cuenta

Una cuenta pasa por estados y cada uno tiene reglas distintas. La tabla los recorre.

```
APERTURA → OPERACIÓN → MODIFICACIONES → INACTIVIDAD → CIERRE
```

Modificaciones frecuentes y su control:

Modificación	Control requerido
Cambio de domicilio	Comprobante actualizado
Cambio de teléfono o correo	Verificación por el canal anterior
Alta o baja de apoderado	Documento con firma verificada
Cambio de límites	Autorización del titular, verificada
Cambio de forma de operar (conjunta)	Firma de todos los titulares
Actualización de datos por antigüedad	Proceso periódico obligatorio

El cambio de teléfono o correo es el más sensible: un atacante que lo modifica recibe los códigos de verificación. Por eso debe confirmarse por el canal anterior, no por el nuevo.

Cuentas inactivas:

```
sin movimientos durante un periodo definido (habitualmente 6 a 24 meses)

tratamiento:
  · marcar como inactiva y restringir operaciones
  · notificar al titular
  · aplicar el procedimiento normativo si aplica (algunos marcos exigen
    transferir saldos de cuentas abandonadas a un fondo estatal)
  · exigir reactivación presencial o con verificación reforzada
```

Las cuentas inactivas son un vector de fraude conocido: **nadie revisa sus movimientos**.

4. Cierre

El cierre tiene un procedimiento y unos plazos, y hacerlo mal deja saldos y obligaciones vivas. La lista lo recoge.

```
CIERRE A SOLICITUD DEL CLIENTE
  · verificar la identidad del solicitante
  · verificar que no haya operaciones pendientes ni deudas asociadas
  · liquidar el saldo por el medio que el cliente indique
  · devolver o inutilizar los medios de acceso
  · emitir constancia de cierre
  · conservar el expediente por el plazo legal

CIERRE POR DECISIÓN DEL BANCO
  causales habituales:
    · giro de cheques sin fondos reiterado
    · uso de la cuenta para fines ilícitos
    · negativa a actualizar datos
    · imposibilidad de completar la debida diligencia
    · incumplimiento del contrato
  requisitos:
    · causal contemplada en el contrato
    · aviso previo con el plazo pactado
    · puesta a disposición del saldo
```

El cierre por imposibilidad de debida diligencia merece precisión: si no se puede verificar al cliente o al beneficiario final, la relación debe terminarse, y en ciertos casos **no se informa el motivo** por prohibición normativa.

5. Situaciones especiales

Fallecimiento del titular:

```
1. bloquear la cuenta al tomar conocimiento
2. en cuenta indistinta: el sobreviviente puede seguir operando en algunos marcos,
   con límites; en otros la cuenta se bloquea íntegramente
3. requerir posesión efectiva o el documento que corresponda
4. verificar la identidad de los herederos
5. liquidar según lo que establezca la resolución
```

Incapacidad del titular:

```
requiere resolución judicial que designe curador
el apoderado designado por el titular pierde facultades al declararse la incapacidad
```

Cuenta de menor:

```
· opera el representante legal hasta la mayoría de edad
· al cumplirla, el titular asume la operación
· los fondos son del menor, no del representante
· los retiros del representante deben ser en beneficio del menor
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo abre y administra una cuenta a lo largo de su ciclo, incluidas la inactividad y el cierre. Conviene fijarse en la actualización de datos: es el paso que se omite y el que produce la mayoría de los problemas posteriores.

Situación. Un banco detecta un fraude en una cuenta y revisa el proceso que lo permitió.

```
EVENTO
  cuenta de una persona natural, titular de 71 años
  saldo: 34 000 000
  el 12 de marzo se transfirieron 33 800 000 en 4 operaciones
  el titular denuncia el 14 de marzo: no reconoce ninguna
```

Paso 1 — reconstruye la secuencia.

```
06-mar 11:24  solicitud de cambio de teléfono, por canal telefónico
06-mar 11:31  cambio de teléfono ejecutado
06-mar 15:47  solicitud de cambio de correo, por canal digital
06-mar 15:49  cambio de correo ejecutado
09-mar 09:12  solicitud de aumento de límite de transferencia, canal digital
09-mar 09:14  límite aumentado de 2 000 000 a 40 000 000
12-mar 08:03  4 transferencias por 33 800 000
14-mar 10:20  denuncia del titular
```

Paso 2 — identifica los controles que fallaron.

```
CONTROL 1: cambio de teléfono por canal telefónico
  ¿cómo se verificó la identidad?
  registro: se validó con nombre, identificación y fecha de nacimiento
  → esos datos NO son secretos: circulan en filtraciones

  CONTROL FALLIDO: verificación insuficiente para un cambio crítico

CONTROL 2: cambio de correo por canal digital
  ¿se confirmó por el canal anterior?
  registro: se envió confirmación al teléfono NUEVO
  → el teléfono ya estaba comprometido

  CONTROL FALLIDO: confirmación por el canal nuevo, no por el anterior

CONTROL 3: aumento de límite de 2 000 000 a 40 000 000
  ¿existe control de magnitud del cambio?
  registro: el sistema permite cualquier aumento con verificación por código
  → el código llegó al teléfono comprometido

  CONTROL FALLIDO: sin límite máximo ni periodo de espera para cambios grandes

CONTROL 4: transferencias por 33 800 000
  ¿se activó alguna alerta?
  registro: el perfil transaccional del cliente mostraba operaciones
            promedio de 480 000 mensuales
  → 33 800 000 es 70 veces su promedio, y NO generó alerta

  CONTROL FALLIDO: el motor de alertas no consideraba el perfil transaccional
```

Paso 3 — cuantifica el efecto de cada control.

```
si CONTROL 1 hubiera exigido verificación presencial o biométrica:
  el fraude no habría ocurrido

si CONTROL 2 hubiera confirmado por el canal ANTERIOR:
  el titular habría recibido la alerta el 6 de marzo

si CONTROL 3 hubiera limitado el aumento a 3x el límite anterior:
  pérdida máxima: 6 000 000 en lugar de 33 800 000

si CONTROL 4 hubiera alertado por desviación del perfil:
  detección el 12 de marzo a las 08:03, con posibilidad de bloqueo
```

Paso 4 — evalúa el factor de vulnerabilidad del titular.

```
titular de 71 años
· ¿el banco tiene identificado a los clientes de mayor vulnerabilidad?
· ¿aplica controles reforzados a ese segmento?
registro: NO

varios marcos regulatorios y de buenas prácticas exigen protección
reforzada a personas mayores y a clientes en situación de vulnerabilidad
```

Paso 5 — diseña las correcciones.

```
C1  cambios de teléfono y correo: verificación reforzada obligatoria
    · presencial, o
    · biométrica, o
    · videollamada con verificación documental
    en ningún caso solo con datos personales

C2  toda modificación de datos de contacto se confirma por el canal ANTERIOR
    con ventana de 24 horas antes de hacerse efectiva

C3  aumentos de límite:
    · máximo 3x el límite vigente por solicitud
    · periodo de espera de 48 horas para aumentos sobre 5x
    · notificación por todos los canales registrados

C4  motor de alertas basado en el perfil transaccional:
    · alerta automática si una operación supera 10x el promedio del cliente
    · retención temporal si supera 20x, con confirmación por canal independiente

C5  segmento de clientes vulnerables:
    · identificación por edad, historial y otros criterios
    · controles reforzados por defecto
    · posibilidad de designar un contacto de confianza para alertas

C6  ventana de retención para transferencias de monto atípico:
    · las operaciones sobre el umbral quedan retenidas 2 horas
    · el cliente puede confirmarlas por un canal independiente
```

Paso 6 — el análisis de causa raíz.

```
causa inmediata: el atacante cambió los datos de contacto

causa raíz: el sistema de control trataba TODAS las modificaciones con el
            mismo nivel de verificación, sin distinguir las que son
            críticas para la seguridad de las que no lo son

la modificación de datos de contacto es la operación MÁS crítica de todas,
porque habilita todas las demás, y tenía el mismo control que un cambio
de dirección postal
```

Paso 7 — responsabilidad y remediación.

```
· los controles del banco fueron insuficientes conforme a los estándares aplicables
· el titular no compartió claves ni códigos: no hay negligencia acreditable
· corresponde el reembolso conforme a la normativa de operaciones no reconocidas
· se registra como pérdida operacional en la categoría de fraude externo
· el evento se reporta al comité de riesgo operacional y al supervisor si corresponde
```

Interpreta: el fraude fue posible porque **la operación más crítica del sistema —cambiar los datos de contacto— tenía el nivel de control de la menos crítica**. Los cuatro controles fallaron en cadena, y cada uno por separado habría limitado o impedido la pérdida.

🏦 Del cliente al banco

El cliente abre una cuenta y el banco asume obligaciones de identificación y de custodia. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Piden mucho para abrir una cuenta"	Controles de identidad y prevención	12, clase 5
Confirmación por el canal anterior	Control contra la toma de cuenta	4, clase 12
Límites bajos por defecto	Acota la pérdida máxima	4, clase 1
Actualización periódica de datos	Obligación normativa	12, clase 5
Cierre sin explicación del motivo	Puede haber prohibición de informar	12, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide ejecutar una apertura completa y detectar los defectos de otra. Los defectos son de verificación, que es donde importan.

En `labs/lab-02.md`, sección de cuentas:

1. Diseña el flujo de apertura con sus ocho pasos y controles.
2. Compara los requisitos de cinco tipos de cuenta.

3. Define los controles de cada tipo de modificación según su criticidad.
4. Analiza un caso de toma de cuenta e identifica los controles que fallaron.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen años después de la apertura. Las causas son datos no actualizados y poderes no revisados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Cambio de contacto con verificación débil	Criticidad no reconocida	Verificación reforzada obligatoria.
Confirmación enviada al canal nuevo	Lógica invertida	Confirma siempre por el canal anterior.
Aumentos de límite sin tope	Sin control de magnitud	Limita el múltiplo y exige espera.
Alertas sin considerar el perfil	Umbral absoluto, no relativo	Alerta por desviación del perfil del cliente.
Cuentas inactivas sin control	Vector de fraude	Restringe y exige reactivación reforzada.
Mismo control para toda modificación	Criticidad no diferenciada	Clasifica por criticidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres capas de una cuenta y cuál concentra los problemas?
2. ¿Por qué el cambio de teléfono o correo es la modificación más crítica?
3. ¿Qué diferencia hay entre cuenta indistinta y conjunta, y por qué importa?
4. ¿Cómo debe alertarse una operación atípica: por umbral absoluto o por perfil?
5. ¿Qué controles reforzados corresponden a clientes en situación de vulnerabilidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-04/`:

- el flujo de apertura con sus ocho pasos y el control de cada uno;
- la comparación de requisitos de cinco tipos de cuenta;
- la matriz de controles por tipo de modificación según criticidad;
- el análisis de un caso de toma de cuenta con las correcciones propuestas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Action Task Force (2023). *FATF Recommendations*, R.10: debida diligencia del cliente. https://www.fatf-gafi.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2016, rev. 2020). *Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism*. BIS. Controles de identidad y debida diligencia en la apertura de cuentas.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Apertura, cierre y protección de clientes vulnerables.
- Financial Conduct Authority (2021). *Guidance for firms on the fair treatment of vulnerable customers*. Estándares de atención a clientes vulnerables.
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). *Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Controles de proceso.
- Verificación local: revisa la normativa de tu país sobre apertura de cuentas, cuentas inactivas o abandonadas, y responsabilidad ante operaciones no reconocidas.

Clase 05 · Depósitos y giros

🎯 Propósito

Dominar las operaciones más elementales y de mayor frecuencia de un banco. Su volumen las convierte en la principal fuente de riesgo operacional por acumulación: un error de baja severidad repetido miles de veces produce pérdidas materiales y deteriora la confianza del cliente.

Con la cuenta abierta empiezan los movimientos. Esta clase trata los de efectivo y documentos, que son los que tienen controles físicos además de contables. Y explica una distinción que produce muchas discusiones en el mostrador: el saldo contable y el saldo disponible no son lo mismo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** los tipos de depósito y su disponibilidad.
2. **Aplicar** las reglas de canje y de disponibilidad de fondos.
3. **Ejecutar** los controles de un giro por caja y por canal remoto.
4. **Gestionar** las diferencias de caja y su tratamiento.
5. **Identificar** los riesgos de fraude en depósitos y giros.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las formas de ingreso y sus efectos sobre el saldo; los tres siguientes, la salida y sus controles. La distinción entre **saldo contable y disponible** es la que hay que fijar: un depósito en documentos aumenta el primero de inmediato y el segundo solo cuando el canje concluye.

Concepto	Comprensión verificable
`depósito en efectivo`	Entrega de dinero físico. Disponibilidad inmediata tras el conteo.
`depósito en documentos`	Cheques u otros valores. Sujeto a canje antes de estar disponible.
`canje`	Proceso interbancario de cobro de documentos. Define cuándo el fondo es disponible.
`saldo contable y disponible`	El contable incluye documentos en canje; el disponible, no.
`giro`	Retiro de fondos. Por caja, cajero automático o canal remoto.
`diferencia de caja`	Descuadre entre el efectivo físico y el registro.
`arqueo`	Recuento del efectivo y su comparación con el registro.

🧠 Modelo mental

El cliente ve un saldo; el banco maneja **dos**:

```
saldo CONTABLE     incluye todo lo registrado, esté disponible o no
saldo DISPONIBLE   lo que efectivamente puede girarse hoy

diferencia = documentos en canje + retenciones + saldos comprometidos
```

Explicar esta diferencia al momento del depósito evita la mayoría de los reclamos por "mi dinero no está".

📖 Desarrollo

1. Tipos de depósito y disponibilidad

Cada tipo de depósito tiene su plazo de disponibilidad, y ese plazo tiene una razón operativa. La tabla los recoge.

Tipo	Disponibilidad	Control principal
Efectivo por caja	Inmediata	Conteo, detección de billetes falsos
Efectivo en máquina depositaria	Inmediata o siguiente día	Validación automática
Cheque del mismo banco	Inmediata o 1 día	Verificación de fondos
Cheque de otro banco	Según plazo de canje	Canje interbancario
Transferencia recibida	Inmediata	Validación de origen
Documento en cobranza	Al cobrarse efectivamente	Gestión de cobro

Reglas de disponibilidad:

```
· el plazo de canje debe estar publicado y ser informado al depositante
· el banco puede retener fondos por causales definidas y comunicadas
· una vez vencido el plazo, los fondos deben estar disponibles
· si el documento se devuelve, el cargo se revierte y debe informarse
```

2. El proceso de canje

El canje es el mecanismo por el que un documento se convierte en fondos disponibles, y dura lo que dura por razones de sistema. El esquema lo recorre.

```
día 0  el cliente deposita un cheque de otro banco
       el banco lo recibe y lo registra en saldo contable, no disponible
día 0  al cierre, los documentos se envían a la cámara de compensación
día 1  la cámara distribuye los documentos a los bancos librados
día 1  el banco librado verifica fondos y firma
día 1  si acepta: se liquida y el fondo queda disponible
       si rechaza: se protesta y el documento se devuelve
día 2  el resultado se refleja en la cuenta del depositante
```

Motivos de devolución y su tratamiento:

Motivo	Acción del banco depositario
Fondos insuficientes	Reversa el abono; informa al cliente; puede cobrar comisión
Firma disconforme	Reversa; devuelve el documento al cliente
Cuenta cerrada	Reversa; el cliente debe gestionar con el girador
Documento caducado	Reversa; el cliente puede solicitar reemisión
Endoso irregular	Reversa; se corrige y se redeposita

3. Controles del giro por caja

Los giros en efectivo tienen controles proporcionales al monto. La tabla los recoge.

```
1. identificación del solicitante (documento vigente)
2. verificación de la titularidad o del poder
3. verificación de saldo DISPONIBLE, no contable
4. verificación de límites y de bloqueos
5. registro de la operación con identificación del cajero
6. conteo del efectivo en presencia del cliente
7. entrega del comprobante
8. para montos altos: doble verificación o autorización de supervisor
```

Umbrales que activan controles adicionales:

```
· monto sobre el umbral de reporte: registro adicional para prevención de lavado
· monto sobre el umbral operativo: autorización de supervisor
· giro de un apoderado: verificación de vigencia del poder
· giro por un tercero autorizado: verificación específica
· patrón inusual respecto del perfil: alerta y eventual retención
```

4. Diferencias de caja

Una diferencia de caja se trata con un procedimiento formal, con independencia de su importe. Los pasos siguientes lo recogen.

```
arqueo = recuento físico del efectivo comparado con el registro del sistema

diferencia positiva (sobrante)   más efectivo del registrado
diferencia negativa (faltante)   menos efectivo del registrado
```

Tratamiento:

```
1. TODA diferencia se registra, cualquiera sea su monto y su signo
2. se investiga el origen: revisión de operaciones del día, grabaciones, comprobantes
3. si se identifica: se corrige la operación y se documenta
4. si no se identifica: se registra como pérdida o ganancia operacional
5. diferencias reiteradas de un mismo cajero: investigación específica
6. diferencias sobre un umbral: escalamiento obligatorio
```

Señal de alerta que suele pasarse por alto:

```
un cajero con diferencias FRECUENTES Y PEQUEÑAS, algunas positivas y otras negativas,
puede indicar descuido... o puede indicar la ocultación de faltantes mediante
compensación con sobrantes de otras operaciones

el patrón a vigilar no es el monto acumulado, sino la FRECUENCIA
```

5. Riesgos de fraude

Las operaciones de efectivo concentran modalidades de fraude conocidas. La tabla las recoge con su control.

Riesgo	Mecanismo	Control
Billetes falsos	Depósito de efectivo falsificado	Detectores y capacitación
Cheque adulterado	Alteración de monto o beneficiario	Verificación de menciones y de firma
Depósito ficticio	Registro sin entrega efectiva de fondos	Segregación entre registro y custodia
Giro con documento falso	Suplantación del titular	Verificación biométrica o presencial reforzada
Poder falsificado	Apoderado inexistente	Verificación en el registro de poderes
Retención indebida de efectivo	El cajero registra el depósito y no lo ingresa	Arqueo diario y cuadratura
Manipulación de comprobantes	Alteración de registros	Numeración correlativa y auditoría

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue un depósito en documentos hasta su disponibilidad. Conviene mirar los dos saldos en paralelo: la diferencia entre ambos explica la mayoría de los reclamos en caja.

Situación. Una sucursal presenta diferencias de caja recurrentes. Investiga.

```
REGISTRO DE DIFERENCIAS (últimos 6 meses, por cajero)

cajero    operaciones   diferencias   monto acumulado   frecuencia
  A          8 420           4            −18 000         0,05 %
  B          9 180           6            +12 000         0,07 %
  C          7 940          38            −4 000          0,48 %
  D          8 610           5            −22 000         0,06 %
```

Paso 1 — identifica la anomalía.

```
el cajero C tiene 38 diferencias con un monto acumulado de solo −4 000
los demás tienen 4 a 6 diferencias con montos mayores

la anomalía NO es el monto: es la FRECUENCIA
C tiene 7 veces más diferencias que el promedio
```

Paso 2 — analiza el detalle de las diferencias de C.

```
        faltantes        sobrantes
número      21              17
monto    −186 000        +182 000
neto                      −4 000
```

Los faltantes y sobrantes casi se compensan. Ese patrón no es aleatorio: en una distribución de errores genuinos, la compensación tan precisa es improbable.

Paso 3 — analiza la distribución temporal.

```
los faltantes ocurren mayoritariamente los días 1 a 10 del mes
los sobrantes, los días 20 a 30

patrón: el faltante aparece primero y el sobrante después
```

Paso 4 — formula la hipótesis.

```
HIPÓTESIS: el cajero toma efectivo temporalmente y lo repone después

mecanismo:
  · retira efectivo al inicio del mes (faltante)
  · lo repone antes del cierre (sobrante que compensa)
  · el neto acumulado es cercano a cero, lo que evita alertas por monto
```

Paso 5 — busca evidencia adicional.

```
· revisión de grabaciones en fechas de faltantes: pendiente
· horarios de las operaciones con diferencia: 12 de 21 faltantes ocurrieron
  en el último turno, con menor supervisión
· el cajero C es quien realiza el arqueo de cierre en 60 % de los casos
  → CONFLICTO: quien opera realiza el control
```

Paso 6 — el hallazgo de control.

```
el problema NO es solo la conducta del cajero:
  el arqueo lo realiza la misma persona que operó la caja

CONTROL FALLIDO: sin segregación entre operación y control
```

Paso 7 — acciones.

```
INMEDIATO
  1. suspender al cajero C de funciones de caja mientras se investiga
  2. arqueo sorpresivo de todas las cajas de la sucursal
  3. revisión de grabaciones de las fechas con faltantes
  4. escalamiento al área de seguridad y a recursos humanos

DE CONTROL
  5. el arqueo NUNCA lo realiza quien operó la caja
  6. arqueos sorpresivos aleatorios, con frecuencia mínima mensual
  7. alerta automática por FRECUENCIA de diferencias, no solo por monto:
     umbral de 0,15 % de las operaciones
  8. rotación de cajeros entre turnos y entre cajas
  9. doble control en el turno de cierre

SISTÉMICO
 10. revisar el indicador de diferencias de caja en todas las sucursales
     con el criterio de frecuencia
 11. incorporar el patrón "faltantes seguidos de sobrantes" en el análisis
```

Paso 8 — resultado.

```
el análisis por frecuencia detectó en 6 meses lo que el análisis por monto
no habría detectado nunca: el neto de −4 000 estaba muy por debajo de
cualquier umbral de escalamiento

la pérdida potencial evitada no es de 4 000: es el riesgo de que el patrón
escale a montos mayores, y el riesgo reputacional de un fraude interno
no detectado
```

Interpreta: el control basado en **monto acumulado** era ciego a este patrón, y el basado en **frecuencia** lo detectó de inmediato. Y el hallazgo de fondo fue de segregación: quien operaba la caja realizaba su propio arqueo, lo que hacía posible la compensación.

🏦 Del cliente al banco

El cliente deposita un documento y el banco asume un riesgo hasta que el canje concluye. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Deposité un cheque y no puedo girar"	Documento en canje: saldo contable ≠ disponible	3, clase 3
Cheque devuelto	Reversa del abono e informe al cliente	3, clase 3
Verificación adicional en un giro alto	Umbral operativo y de reporte	12, clase 8
Conteo del efectivo frente al cliente	Control que protege a ambas partes	10, clase 11
Comprobante de toda operación	Requisito de trazabilidad	12, clase 14

🧪 Práctica

El laboratorio pide seguir la disponibilidad de varios depósitos y resolver una diferencia de caja. El procedimiento formal es lo que se evalúa.

En `labs/lab-03.md`:

1. Construye la conciliación entre saldo contable y disponible de una cuenta.
2. Traza el proceso de canje de un cheque con sus plazos y posibles resultados.
3. Diseña los controles de un giro por caja según su monto.
4. Analiza un registro de diferencias de caja por frecuencia y por patrón.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen reclamos y descuadres de caja. Las causas son la confusión entre saldos y controles de giro no aplicados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El cliente reclama por fondos no disponibles	No se le informó el plazo de canje	Informa al momento del depósito.
Se gira contra saldo contable	Disponible no verificado	Verifica siempre el disponible.
Diferencias de caja no registradas	Umbral mínimo mal aplicado	Toda diferencia se registra.
Se vigila solo el monto acumulado	Patrón de compensación no detectado	Vigila también la frecuencia.
El arqueo lo hace quien operó	Sin segregación	Control por persona distinta.
Sin arqueos sorpresivos	Predictibilidad del control	Aleatoriza la frecuencia.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre saldo contable y disponible y de qué se compone?
2. Describe el proceso de canje con sus plazos y resultados posibles.
3. ¿Qué controles adicionales activa un giro de monto alto?
4. ¿Por qué la frecuencia de diferencias de caja es más informativa que el monto?
5. ¿Por qué el arqueo no puede realizarlo quien operó la caja?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-05/`:

- la conciliación entre saldo contable y disponible de un caso;
- el proceso de canje trazado con plazos y resultados;

- la matriz de controles de giro por tramo de monto;
- el análisis de diferencias de caja por frecuencia con sus hallazgos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Operaciones de caja y servicios transaccionales.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. CPMI-IOSCO/BIS. Compensación de instrumentos de pago.
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). *Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Controles de proceso y segregación.
- COSO (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. Actividades de control y conciliaciones.
- World Bank (2017). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. Banco Mundial. Información sobre disponibilidad de fondos.
- Verificación local: revisa los plazos de canje vigentes en tu país, las causales de devolución de documentos y los umbrales de reporte de operaciones en efectivo.

Clase 06 · Transferencias

🎯 Propósito

Comprender el mecanismo por el que se mueve la mayor parte del dinero moderno. Una transferencia parece instantánea y en realidad recorre varios sistemas con reglas, horarios y riesgos propios. Conocerlos permite explicar demoras, prevenir fraudes y gestionar la liquidez.

Los movimientos de la clase anterior son físicos. Esta trata los electrónicos, que son la mayoría, y añade el concepto que decide si un pago se puede deshacer: la firmeza. Antes de ella una transferencia se puede revertir; después, no, y por eso los fraudes se organizan alrededor de ese momento.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** los sistemas de pago por monto, velocidad y firmeza.
2. **Trazar** el recorrido de una transferencia entre bancos.
3. **Explicar** la firmeza de un pago y por qué importa.
4. **Aplicar** los controles de prevención de fraude en transferencias.
5. **Gestionar** una transferencia errónea o fraudulenta.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son los tipos de sistema; los cinco siguientes, sus mecánicas de liquidación y sus riesgos. La **firmeza** es el concepto jurídico y operativo central: es el momento a partir del cual el pago es irrevocable frente a todos, incluida la quiebra del ordenante.

Concepto	Comprensión verificable
`sistema de alto valor`	Liquidación bruta en tiempo real, operación por operación. Irrevocable.
`sistema minorista`	Liquidación neta diferida o pagos inmediatos de bajo monto.
`firmeza`	Momento a partir del cual un pago es irrevocable.
`liquidación bruta`	Cada operación se liquida individualmente.
`liquidación neta`	Se compensan las obligaciones y se liquida el neto.
`riesgo de liquidación`	Riesgo de que una parte cumpla y la otra no.
`transferencia inmediata`	Disponible en segundos, con reglas propias de firmeza.

🧠 Modelo mental

Una transferencia mueve **dos cosas en dos sistemas distintos**:

```
INFORMACIÓN   el mensaje de pago viaja entre bancos
DINERO        las reservas se mueven en el banco central

el cliente ve un solo evento; el sistema ejecuta dos
```

Cuando ambos ocurren simultáneamente (liquidación bruta en tiempo real), el riesgo de liquidación desaparece. Cuando se separan, aparece.

📖 Desarrollo

1. Sistemas de pago

Los sistemas de alto valor y los minoristas resuelven problemas distintos y por eso funcionan distinto. La tabla los compara.

Sistema	Monto típico	Velocidad	Liquidación	Firmeza
Alto valor	Alto	Minutos	Bruta en tiempo real	Inmediata e irrevocable
Cámara de compensación	Bajo a medio	1 día	Neta diferida	Al liquidar el neto
Pagos inmediatos	Bajo	Segundos	Según diseño	Habitualmente inmediata
Interno (mismo banco)	Cualquiera	Inmediato	Contable	Inmediata
Internacional	Cualquiera	1 a 5 días	Vía corresponsales	Al abonar el beneficiario

2. Recorrido de una transferencia

Una transferencia recorre varias etapas y en cada una puede detenerse por una razón distinta. El esquema las recorre.

```
TRANSFERENCIA ENTRE BANCOS, SISTEMA MINORISTA

1. el cliente ordena la transferencia en su banco (banco emisor)
2. el banco valida: saldo, límites, datos del beneficiario, listas restrictivas
3. el banco debita la cuenta del ordenante
4. el mensaje se envía al sistema de pagos
5. el sistema lo enruta al banco receptor
6. el banco receptor valida la cuenta destino
7. el banco receptor abona al beneficiario
8. al cierre, el sistema calcula posiciones netas entre bancos
9. la liquidación neta se realiza en las cuentas del banco central
```

Entre los pasos 7 y 9 existe riesgo de liquidación: el beneficiario ya tiene el dinero y los bancos aún no han liquidado entre sí. Los sistemas lo mitigan con garantías, límites y fondos de respaldo.

3. Firmeza

La firmeza no ocurre cuando el dinero aparece en la cuenta destino, y esa diferencia es la que importa. El esquema la sitúa.

```
FIRMEZA = momento desde el cual el pago no puede revocarse
```

La diferencia entre antes y después de ese momento se aprecia enumerando qué se puede hacer en cada tramo.

```
antes de la firmeza:
  · el pago puede anularse por error operativo
  · puede detenerse por orden judicial
  · puede rechazarse por el banco receptor

después de la firmeza:
  · el pago es definitivo
  · una devolución requiere una NUEVA transferencia en sentido contrario,
    que exige el consentimiento del beneficiario
```

Consecuencia práctica crítica: una transferencia enviada por error a un tercero **no se puede "cancelar"** después de la firmeza. El banco puede contactar al receptor y solicitar la devolución, y el receptor puede negarse.

Esa es la razón por la que la validación del beneficiario **antes** de ejecutar es el control más importante del proceso.

4. Controles de prevención de fraude

Los controles se aplican antes de la firmeza porque después no hay nada que hacer. La tabla los recoge.

Control	Efecto	Momento
Verificación del nombre del beneficiario	Detecta cuenta errónea o fraudulenta	Antes de ejecutar
Registro previo de destinatarios	Reduce transferencias a cuentas nuevas	Configuración
Periodo de espera para destinatarios nuevos	Ventana para detectar el fraude	Antes de ejecutar
Límites diferenciados por tipo de destinatario	Acota la pérdida	Configuración
Autenticación reforzada por monto	Verificación proporcional	Antes de ejecutar
Alerta por desviación del perfil	Detección de operación atípica	En tiempo real
Retención temporal de operaciones atípicas	Ventana de confirmación	Antes de liquidar
Notificación inmediata al ordenante	Detección temprana	Al ejecutar

El control de mayor efecto documentado es la verificación del nombre del beneficiario: muchos fraudes consisten en desviar un pago legítimo a una cuenta distinta, y la discordancia entre el nombre esperado y el titular real lo revela.

5. Gestionar una transferencia errónea o fraudulenta

Una vez enviada, las opciones dependen de si hubo firmeza y de la colaboración del banco receptor. Los pasos siguientes las recorren.

```
TRANSFERENCIA POR ERROR DEL CLIENTE
  1. el cliente solicita la devolución a su banco
  2. el banco emisor contacta al banco receptor
  3. el banco receptor contacta al beneficiario y solicita autorización
  4. si el beneficiario autoriza: se devuelve
  5. si no autoriza: el ordenante debe accionar civilmente
  → el banco NO puede debitar la cuenta del beneficiario sin su autorización

TRANSFERENCIA FRAUDULENTA
  1. el cliente desconoce la operación
  2. el banco emisor bloquea y contacta de inmediato al receptor
  3. si los fondos no se han retirado: retención cautelar
  4. denuncia y, en su caso, medida judicial
  5. evaluación de responsabilidad conforme a la normativa
  6. registro como evento de fraude y análisis de causa
```

La ventana de recuperación es muy corta: en fraudes documentados, los fondos se retiran o se transfieren nuevamente en minutos. De ahí la importancia de la detección en tiempo real.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue una transferencia y sitúa el momento de firmeza. Conviene fijarse en la ventana anterior: es donde caben todos los controles y toda la posibilidad de reversión.

Situación. Una empresa denuncia el desvío de un pago a un proveedor por 148 millones.

```
HECHOS
  la empresa paga mensualmente a un proveedor habitual
  el 8 de abril recibió un correo del "proveedor" informando cambio de cuenta bancaria
  el 10 de abril transfirió 148 millones a la cuenta nueva
  el 15 de abril el proveedor real reclamó el pago
```

Paso 1 — clasifica el evento.

```
NO es una transferencia no autorizada: la empresa la ordenó
SÍ es un fraude: la orden se basó en información falsa

tipología: fraude de suplantación de proveedor (compromiso de correo empresarial)
```

Paso 2 — reconstruye la ventana de recuperación.

```
10-abr 10:14  transferencia ejecutada
10-abr 10:14  fondos disponibles en la cuenta destino
10-abr 10:31  el beneficiario transfiere 92 millones a otras 3 cuentas
10-abr 11:47  retira 34 millones en efectivo en dos sucursales
10-abr 14:20  transfiere 21 millones al exterior
15-abr 09:00  la empresa denuncia
15-abr 09:40  el banco bloquea: saldo remanente 1 millón
```

RECUPERACIÓN INMEDIATA: 1 millón de 148.

Paso 3 — analiza los controles del banco emisor.

```
□ ¿verificó el nombre del beneficiario contra el titular de la cuenta?
  NO — el sistema no tenía esa funcionalidad

□ ¿alertó por destinatario nuevo?
  NO — la cuenta se registró el 9 de abril y se usó el 10

□ ¿alertó por monto atípico?
  NO — la empresa transfiere montos similares mensualmente

□ ¿hubo periodo de espera para el destinatario nuevo?
  NO
```

Paso 4 — analiza los controles del banco receptor.

```
□ ¿la cuenta receptora tenía perfil compatible con recibir 148 millones?
  NO — cuenta abierta hace 3 meses, saldo promedio 400 000

□ ¿se alertó por desviación del perfil?
  El sistema generó una alerta a las 10:22
  la alerta se revisó el 11 de abril a las 09:00  ← 23 HORAS DESPUÉS

□ ¿existía retención automática para operaciones atípicas?
  NO
```

El banco receptor detectó la anomalía en 8 minutos y la revisó 23 horas después. En ese intervalo se retiraron 147 de los 148 millones.

Paso 5 — analiza los controles de la empresa.

```
□ ¿verificó el cambio de cuenta por un canal independiente?
  NO — respondió al mismo correo

□ ¿tenía un procedimiento para cambios de datos bancarios de proveedores?
  NO

□ ¿existía doble aprobación para pagos sobre un umbral?
  SÍ, pero ambos aprobadores recibieron el mismo correo falso
```

Paso 6 — diagnóstico integrado.

```
fallaron controles en las TRES partes:

EMPRESA
  · sin verificación por canal independiente ante cambio de datos bancarios
  · doble aprobación inefectiva: ambos aprobadores con la misma información falsa

BANCO EMISOR
  · sin verificación de nombre del beneficiario
  · sin control de destinatario nuevo

BANCO RECEPTOR
  · alerta generada y no atendida durante 23 horas
  · sin retención automática de operaciones atípicas
```

Paso 7 — la corrección de mayor impacto por parte.

```
EMPRESA (costo: cero)
  procedimiento obligatorio: todo cambio de datos bancarios de un proveedor
  se verifica llamando al teléfono REGISTRADO PREVIAMENTE, nunca al del correo

BANCO EMISOR (costo: desarrollo)
  verificación del nombre del beneficiario antes de ejecutar
  advertencia visible al cliente si no coincide

BANCO RECEPTOR (costo: proceso)
  retención automática de operaciones que superan 20x el perfil,
  con revisión en un plazo máximo de 2 horas hábiles
```

Paso 8 — el análisis que cambia la política.

```
la alerta del banco receptor funcionó: detectó en 8 minutos
lo que falló fue el PROCESO DE ATENCIÓN de la alerta

revisión del área de monitoreo:
  alertas generadas por día: 1 840
  alertas revisadas en menos de 2 horas: 14 %
  alertas revisadas en más de 24 horas: 38 %

  el sistema genera más alertas de las que el equipo puede atender
  → la calibración del motor genera exceso de falsos positivos
  → el efecto práctico es que el control no existe
```

Interpreta: el banco receptor tenía el control correcto y **su exceso de alertas lo volvió inoperante**. Un motor que genera 1 840 alertas diarias para un equipo que puede atender 250 no es un control: es un registro. La corrección no era generar más alertas, sino **calibrar el motor y priorizar** para que las críticas se atiendan en minutos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente transfiere y el banco asume riesgo de liquidación hasta la firmeza. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Quiero cancelar mi transferencia"	Después de la firmeza no es posible unilateralmente	10, clase 7
Verificación del nombre del destinatario	Control de mayor efecto contra el desvío	4, clase 12
Periodo de espera para destinatario nuevo	Ventana de detección de fraude	4, clase 1
Retención temporal de una operación	Control por desviación del perfil	12, clase 8
Transferencia internacional demorada	Recorrido por corresponsales	10, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide situar la firmeza en tres tipos de transferencia y decidir qué se puede hacer en cada caso ante un fraude. La respuesta depende del sistema usado.

En `labs/lab-03.md`, sección de transferencias:

1. Compara los cinco sistemas de pago por monto, velocidad, liquidación y firmeza.
2. Traza el recorrido de una transferencia con sus nueve pasos y sus riesgos.
3. Diseña la matriz de controles de fraude con su momento de aplicación.
4. Analiza un caso de desvío de pago identificando los controles fallidos en cada parte.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen transferencias que no se pudieron recuperar. La causa es casi siempre que la firmeza ya se había producido.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se promete "cancelar" una transferencia	Firmeza no comprendida	Explica que requiere autorización del receptor.
Sin verificación del nombre del beneficiario	Control ausente	Es el de mayor efecto contra el desvío.
Alertas generadas y no atendidas	Motor mal calibrado	Reduce falsos positivos y prioriza.
Cambio de datos verificado por el mismo canal	Canal del atacante	Verifica por canal independiente registrado.
Doble aprobación con la misma información	Control aparente	Los aprobadores deben verificar independientemente.
Sin retención de operaciones atípicas	Ventana de recuperación nula	Retén y confirma antes de liquidar.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue la liquidación bruta de la neta y qué riesgo elimina la primera?
2. ¿Qué significa la firmeza de un pago y qué implica para una transferencia errónea?
3. ¿Cuál es el control de mayor efecto contra el desvío de pagos?
4. ¿Por qué un exceso de alertas equivale a la ausencia de control?
5. ¿Cómo debe verificarse un cambio de datos bancarios de un proveedor?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-06/`:

- la comparación de los cinco sistemas de pago;
- el recorrido de una transferencia con sus riesgos por etapa;
- la matriz de controles de fraude con su momento de aplicación;
- el análisis de un caso de desvío con los controles fallidos de cada parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. CPMI-IOSCO/BIS. Firmeza, liquidación y riesgo. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Fast payments — Enhancing the speed and availability of retail payments*. BIS. Requisitos de disponibilidad y velocidad de los pagos minoristas.
- Bank for International Settlements (2020). *Payment aspects of financial inclusion*. CPMI/Banco Mundial. Condiciones para que una transferencia alcance a población no bancarizada.
- Financial Action Task Force (2023). *FATF Recommendations*, R.16: transferencias electrónicas e información del ordenante y beneficiario.
- Europol (2024). *Internet Organised Crime Threat Assessment (IOCTA)*. Fraude de suplantación de proveedor.
- Verificación local: revisa los sistemas de pago de tu país, sus horarios de corte, sus reglas de firmeza y la normativa sobre operaciones no autorizadas.

Clase 07 · Compensación y liquidación

🎯 Propósito

Entender la infraestructura que permite que millones de operaciones diarias entre bancos se resuelvan sin que cada una exija mover dinero físicamente. La compensación y la liquidación son invisibles para el cliente y son el corazón operativo del sistema financiero.

Las transferencias de la clase anterior no se liquidan una a una entre bancos: se compensan. Esta clase explica ese mecanismo y el riesgo que introduce, que es el que ha producido las intervenciones más grandes de bancos centrales: entre que se compensa y se liquida, hay una exposición entre entidades.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** compensación de liquidación y explicar por qué son etapas separadas.
2. **Calcular** posiciones netas multilaterales.
3. **Identificar** los riesgos del proceso y sus mitigantes.
4. **Explicar** el papel de la contraparte central.
5. **Gestionar** la liquidez intradía necesaria para operar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el mecanismo y su resultado; los cuatro siguientes, los riesgos y las soluciones institucionales. El **riesgo de liquidación** es el que lo justifica todo: si un participante no cumple después de que la compensación calculó las posiciones, el fallo se propaga a todos los demás.

Concepto	Comprensión verificable
`compensación`	Cálculo de las obligaciones netas entre participantes.
`liquidación`	Transferencia efectiva de fondos que extingue las obligaciones.
`posición neta`	Diferencia entre lo que un participante debe y lo que le deben.
`contraparte central`	Entidad que se interpone entre las partes y garantiza el cumplimiento.
`liquidez intradía`	Fondos necesarios durante el día para cumplir obligaciones antes de recibir.
`riesgo de liquidación`	Riesgo de que una parte cumpla y la otra no.
`entrega contra pago`	Mecanismo que condiciona la entrega del activo al pago simultáneo.

🧠 Modelo mental

La compensación reduce el movimiento de dinero de forma drástica:

```
sin compensación: 4 bancos con 12 pares de obligaciones → 12 pagos
con compensación: se calculan 4 posiciones netas → 4 pagos (o menos)

reducción típica del monto a liquidar: 85 % a 95 %
```

Esa reducción es la razón por la que el sistema financiero puede procesar volúmenes enormes con reservas relativamente pequeñas.

📖 Desarrollo

1. Compensación bilateral y multilateral

La compensación reduce enormemente el volumen a liquidar, y la multilateral más que la bilateral. El procedimiento siguiente las compara sobre el mismo conjunto de operaciones.

```
OBLIGACIONES BRUTAS DEL DÍA (millones)
        A debe a    B debe a    C debe a    D debe a
  A         —         420         180         340
  B        280          —         510         120
  C        390         160          —         280
  D        150         480         220          —
```

Compensación bilateral:

```
A y B: A debe 420, B debe 280 → A paga 140
A y C: A debe 180, C debe 390 → C paga 210
A y D: A debe 340, D debe 150 → A paga 190
B y C: B debe 510, C debe 160 → B paga 350
B y D: B debe 120, D debe 480 → D paga 360
C y D: C debe 280, D debe 220 → C paga 60

total a liquidar: 140 + 210 + 190 + 350 + 360 + 60 = 1 310
versus bruto: 3 530
reducción: 62,9 %
```

Compensación multilateral:

```
posición neta de cada participante:
  A: paga 940, recibe 820 → posición −120 (debe)
  B: paga 910, recibe 1 060 → posición +150 (recibe)
  C: paga 830, recibe 910 → posición +80 (recibe)
  D: paga 850, recibe 740 → posición −110 (debe)

verificación: −120 + 150 + 80 − 110 = 0  ✓

total a liquidar: 230 (A y D pagan; B y C reciben)
versus bruto: 3 530
reducción: 93,5 %
```

La compensación multilateral reduce 93,5 % del monto a mover. Esa es su función económica.

2. Riesgos del proceso

El proceso introduce riesgos que la liquidación operación por operación no tiene. La tabla los recoge.

Riesgo	Descripción	Mitigante
De crédito	Un participante no cumple su posición neta	Garantías, fondo de respaldo
De liquidez	Un participante no tiene fondos en el momento	Liquidez intradía, facilidades
Sistémico	El incumplimiento de uno afecta a los demás	Contraparte central, límites
Operacional	Falla del sistema o de un participante	Respaldo, planes de contingencia
Legal	Incertidumbre sobre la firmeza	Marco legal de firmeza

El riesgo sistémico es el que justifica toda la arquitectura:

```
si A no cumple su posición de −120:
  · B y C no reciben lo esperado
  · sus propias obligaciones con otros pueden incumplirse
  · el efecto se propaga

sin mitigantes, el incumplimiento de un participante puede paralizar el sistema
```

3. Contraparte central

Una contraparte central se interpone entre los participantes y concentra el riesgo para poder gestionarlo. El esquema muestra el cambio de estructura.

```
sin contraparte central:  A ⟷ B  (cada uno asume el riesgo del otro)
con contraparte central:  A ⟷ CCP ⟷ B  (ambos asumen el riesgo de la CCP)
```

Funciones y mitigantes de una contraparte central:

```
· novación: se convierte en la contraparte de ambas partes
· márgenes iniciales: garantía exigida al abrir la posición
· márgenes de variación: ajuste diario según el valor de la posición
· fondo de garantía: aportes de los participantes
· cascada de recursos: orden en que se usan los recursos ante un incumplimiento
```

Si un participante incumple, esos recursos se consumen en un orden fijado de antemano, y el orden es tan importante como el importe.

```
CASCADA DE RECURSOS TÍPICA
  1. márgenes del participante incumplidor
  2. aporte del incumplidor al fondo de garantía
  3. recursos propios de la contraparte central (tramo comprometido)
  4. fondo de garantía de los demás participantes
  5. recursos adicionales según reglas
```

El orden importa: el incumplidor paga primero. Ese diseño alinea incentivos y evita que el riesgo se socialice de inmediato.

4. Liquidez intradía

La liquidación exige tener fondos en momentos concretos del día, y esa necesidad es distinta de la liquidez diaria. La tabla la explica.

```
un banco debe pagar antes de recibir, y necesita fondos para ese intervalo
```

Seguido hora a hora, el saldo de un banco en el banco central deja ver los dos momentos del día en que necesita fondos que todavía no ha recibido.

```
PERFIL INTRADÍA DE UN BANCO
  09:00  saldo inicial en el banco central: 1 200
  09:30  pagos emitidos: −2 400 · recibidos: +800 → saldo −400  ✗ DESCUBIERTO
  11:00  recibidos: +1 900 → saldo 1 500
  14:00  pagos emitidos: −2 100 → saldo −600  ✗ DESCUBIERTO
  16:00  recibidos: +2 800 → saldo 2 200
  17:00  liquidación neta: −180 → saldo final 2 020
```

El saldo final es positivo y el banco estuvo en descubierto dos veces durante el día. Esa necesidad intradía se cubre con:

```
· saldo inicial mayor (costo: fondos inmovilizados sin rendimiento)
· facilidad de liquidez intradía del banco central (garantizada, sin costo o con costo bajo)
· gestión activa del orden de los pagos (postergar los no urgentes)
· acuerdos bilaterales con otros bancos
```

La gestión del orden de los pagos es la herramienta de menor costo y exige coordinación: si todos los bancos postergan sus pagos esperando recibir primero, el sistema se paraliza.

5. Entrega contra pago

La entrega contra pago elimina el riesgo de principal condicionando cada tramo al otro. El esquema lo muestra, y este mecanismo reaparece en la Parte 21.

```
en operaciones de valores existe un riesgo adicional:
  A entrega los títulos y B no paga, o viceversa

ENTREGA CONTRA PAGO: ambas transferencias ocurren simultáneamente
o ninguna ocurre
```

Modelos:

```
modelo 1  liquidación bruta simultánea de títulos y fondos
modelo 2  títulos brutos, fondos netos
modelo 3  ambos netos, al final del ciclo
```

El modelo 1 elimina el riesgo de principal por completo, a costa de mayor necesidad de liquidez.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compensa un conjunto de operaciones bilateral y multilateralmente. La diferencia en el importe a liquidar es grande, y explica por qué todos los sistemas compensan.

Situación. Un banco mediano evalúa su gestión de liquidez intradía.

```
DATOS DEL DÍA (millones)
  saldo inicial en el banco central     840
  pagos emitidos totales              9 200
  pagos recibidos totales             9 340
  posición neta al cierre              +140

  máximo descubierto intradía          −1 620  a las 11:47
  facilidad de liquidez intradía usada  1 800
  garantías comprometidas               2 100
```

Paso 1 — analiza el perfil.

```
el banco cierra con posición positiva de 140
y necesitó 1 800 de liquidez intradía

la posición neta NO refleja la necesidad de liquidez
```

Paso 2 — analiza el patrón horario.

```
hora     emitidos   recibidos   saldo
09:00       —          —          840
10:00     2 800       420       −1 540
11:00     1 900     1 100       −2 340
11:47     ...         ...       −1 620 (tras recibir 720)
12:00       800     2 400          −20
14:00     2 200     1 800         −420
16:00     1 500     3 620        1 700
17:00       —         —          1 700
17:30    liquidación neta +140    1 840
```

Paso 3 — identifica la causa del descubierto.

```
entre las 09:00 y las 11:00 el banco emitió 4 700 y recibió 1 520
ratio emitido/recibido en la primera hora: 6,7x

comparación con el sistema:
  promedio del sistema en la primera hora: 1,4x

→ el banco paga MUY temprano respecto de cuando recibe
```

Paso 4 — investiga por qué.

```
composición de los pagos emitidos entre 09:00 y 10:00:
  pagos de clientes con instrucción de "primera hora"      1 200
  pagos propios de tesorería                                 900
  liquidación de operaciones de mercado                      700
  TOTAL                                                    2 800

de esos 2 800:
  urgentes (con hora comprometida):                          800
  no urgentes (podrían ejecutarse más tarde):              2 000
```

Paso 5 — simula la reprogramación.

```
si los 2 000 no urgentes se ejecutan a las 12:00 en lugar de 09:30:

hora     emitidos   recibidos   saldo
09:00       —          —          840
10:00       800       420          460
11:00     1 900     1 100         −340
12:00     2 800     2 400         −740
14:00     2 200     1 800        −1 140
16:00     1 500     3 620          980
17:00       —         —            980

máximo descubierto: −1 140 (antes −2 340)
reducción: 51 %
```

Paso 6 — cuantifica el ahorro.

```
liquidez intradía requerida: de 1 800 a 1 140
garantías comprometidas: de 2 100 a 1 350

las garantías comprometidas son títulos que no pueden usarse para otra cosa
costo de oportunidad estimado: 0,8 % anual sobre el monto comprometido

ahorro anual = 750 × 0,008 = 6 millones
```

Paso 7 — el riesgo de la reprogramación.

```
si TODOS los bancos posponen sus pagos:
  · nadie recibe temprano
  · todos necesitan más liquidez inicial
  · el sistema se congestiona
  · en el extremo, se produce un bloqueo de pagos

este es un problema de coordinación clásico:
  la estrategia óptima individual (pagar tarde) es subóptima colectivamente
```

Mitigantes que los sistemas de pago aplican:

```
· cortes horarios que obligan a ejecutar un porcentaje antes de cierta hora
· algoritmos de optimización que buscan compensaciones dentro del día
· mecanismos de resolución de bloqueos (gridlock resolution)
· incentivos de precio: tarifa menor para pagos tempranos
```

Paso 8 — decisión.

```
IMPLEMENTAR reprogramación PARCIAL
  · postergar solo los pagos propios de tesorería no urgentes: 900
  · mantener los pagos de clientes en su horario comprometido
  · máximo descubierto estimado: −1 700 (reducción de 27 %)
  · ahorro estimado: 3 millones anuales

FUNDAMENTO DE LA MODERACIÓN
  postergar los 2 000 completos optimiza al banco y contribuye a la
  congestión del sistema. El banco es participante de una infraestructura
  compartida y su comportamiento afecta a los demás.

  la reprogramación de los pagos propios captura la mayor parte del beneficio
  sin trasladar el costo al sistema.

ADEMÁS
  · negociar con clientes de alto volumen horarios de pago más distribuidos
  · monitorear el perfil intradía diariamente, no solo la posición neta
  · establecer un umbral de alerta: descubierto máximo sobre 1 500
```

Interpreta: el banco cerraba con posición positiva y **necesitaba 1 800 de liquidez intradía por un problema de secuencia, no de solvencia**. La reprogramación captura un ahorro real, y la decisión de moderarla reconoce que el banco opera en una infraestructura compartida donde la optimización individual completa produce externalidades.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una transferencia y el banco gestiona posiciones netas y liquidez intradía. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del sistema	Parte
Transferencia que llega en minutos	Compensación y liquidación en segundo plano	10, clase 6
Horario de corte	Determina el ciclo de liquidación	10, clase 1
Operación de valores en T+2	Ciclo de liquidación con entrega contra pago	8, clase 2
Sistema no disponible	Falla operativa de la infraestructura	11, clase 14
Garantías del banco inmovilizadas	Liquidez intradía comprometida	11, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide compensar por los dos métodos y medir el riesgo de liquidación resultante. La reducción de volumen viene con una concentración de riesgo, y verlo así prepara la Parte 11.

En `labs/lab-04.md`:

1. Calcula posiciones netas bilaterales y multilaterales de un conjunto de obligaciones.
2. Compara la reducción de monto a liquidar entre ambos métodos.
3. Construye el perfil intradía de un banco e identifica su máximo descubierto.

4. Simula una reprogramación de pagos y cuantifica el ahorro y el riesgo sistémico.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen fallos de liquidación. Las causas son liquidez intradía mal dimensionada y ausencia de entrega contra pago.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se gestiona solo la posición neta	Necesidad intradía ignorada	Construye el perfil horario.
Se posponen todos los pagos	Externalidad al sistema	Modera: es una infraestructura compartida.
No se distingue compensación de liquidación	Conceptos confundidos	Compensar calcula; liquidar transfiere.
Se subestima el riesgo sistémico	Efecto de red ignorado	El incumplimiento de uno afecta a todos.
Garantías comprometidas sin optimizar	Costo de oportunidad no medido	Gestiona el perfil para liberar garantías.
Se supone que la contraparte central elimina el riesgo	Lo transforma, no lo elimina	El riesgo pasa a ser el de la contraparte central.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre compensación y liquidación?
2. Calcula la reducción de monto a liquidar de una compensación multilateral.
3. ¿Cuál es el orden de la cascada de recursos de una contraparte central y por qué?
4. ¿Por qué un banco con posición neta positiva puede necesitar liquidez intradía?
5. ¿Por qué postergar todos los pagos es individualmente óptimo y colectivamente subóptimo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-07/`:

- el cálculo de posiciones netas bilaterales y multilaterales con su comparación;
- el perfil intradía construido con el máximo descubierto identificado;
- la simulación de reprogramación con ahorro y riesgo cuantificados;
- el análisis de la cascada de recursos de una contraparte central.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. CPMI-IOSCO/BIS. Marco completo de compensación, liquidación y contrapartes centrales. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2013). *Monitoring tools for intraday liquidity management*. BIS. Indicadores de liquidez intradía que vigilan los bancos liquidadores. https://www.bis.org/publ/bcbs248.htm
- Bank for International Settlements (2005). *New developments in large-value payment systems*. CPSS. Evolución de los sistemas de alto valor y su diseño de liquidación.
- Bech, M. y Garratt, R. (2003). "The Intraday Liquidity Management Game". *Journal of Economic Theory*. Problema de coordinación en el orden de los pagos.
- Duffie, D. (2011). *How Big Banks Fail and What to Do about It*. Princeton University Press. Riesgo de liquidación y contrapartes centrales.
- Verificación local: revisa los sistemas de compensación y liquidación de tu país, sus horarios, sus reglas de garantías y las facilidades de liquidez intradía del banco central.

Clase 08 · Conciliación bancaria

🎯 Propósito

Dominar el control que verifica que dos registros independientes coincidan, y que es el mecanismo por el que se detectan la mayoría de los errores y fraudes operacionales. Una conciliación bien diseñada detecta; una mal diseñada da falsa tranquilidad.

Todas las operaciones de las clases anteriores producen registros en dos sitios que tienen que coincidir. Esta clase trata el control que lo comprueba, que parece administrativo y no lo es: la conciliación es donde se detecta la mayoría de los fraudes internos y de los errores de sistema.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** una conciliación bancaria completa con sus partidas.
2. **Clasificar** las partidas conciliatorias y su tratamiento.
3. **Establecer** los controles de antigüedad y de resolución.
4. **Detectar** los patrones que indican error o fraude.
5. **Diseñar** un proceso de conciliación con la independencia adecuada.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la mecánica del control; los tres siguientes, lo que lo hace eficaz. La **independencia** es el requisito que decide: una conciliación hecha por quien registra las operaciones no detecta nada, porque el error y su comprobación vienen de la misma mano.

Concepto	Comprensión verificable
`conciliación`	Comparación de dos registros independientes del mismo hecho.
`partida conciliatoria`	Diferencia explicable entre ambos registros.
`antigüedad`	Días desde que la partida apareció. Es el indicador de calidad del proceso.
`partida no identificada`	Diferencia sin explicación. Es siempre un hallazgo.
`conciliación automática`	Cruce por reglas. Debe complementarse con revisión de excepciones.
`independencia`	Quien concilia no opera ni contabiliza.

🧠 Modelo mental

Una conciliación responde una pregunta simple con una exigencia estricta:

```
¿coinciden los dos registros?
  sí  → sin partidas: la conciliación cierra
  no  → CADA diferencia debe tener nombre, monto, origen y fecha de resolución
```

Una diferencia sin explicación no es una partida conciliatoria: es un hallazgo. Confundirlas es lo que convierte una conciliación en un trámite.

📖 Desarrollo

1. Estructura de una conciliación

Una conciliación tiene una estructura fija que parte de los dos saldos y explica su diferencia. La tabla la recoge.

```
CONCILIACIÓN DE LA CUENTA CORRIENTE — al 30 de abril

  Saldo según el banco                          18 420 000
  (+) depósitos en tránsito                      2 180 000
  (−) cheques girados y no cobrados             −3 640 000
  (+) abonos del banco no registrados               140 000
  (−) cargos del banco no registrados              −285 000
  (+/−) errores del banco                             0
  = Saldo conciliado                            16 815 000

  Saldo según nuestros registros                16 940 000
  (+/−) errores propios                           −125 000
  = Saldo conciliado                            16 815 000   ✓ COINCIDE
```

Ambos lados deben llegar al mismo saldo conciliado. Si no coinciden, hay una partida no identificada.

2. Clasificación de partidas

Las partidas conciliatorias se clasifican por su origen, y cada tipo tiene un tratamiento distinto. La tabla las recoge.

Tipo	Origen	Tratamiento	Antigüedad máxima
Depósito en tránsito	Registrado por nosotros, no por el banco	Se regulariza solo	2 días hábiles
Cheque no cobrado	Girado y no presentado	Se regulariza al cobrarse	Hasta la caducidad
Cargo del banco no registrado	Comisión, impuesto, interés	Registrar	1 día
Abono del banco no registrado	Transferencia recibida no identificada	Identificar y registrar	3 días
Error del banco	Cargo o abono indebido	Reclamar y hacer seguimiento	5 días
Error propio	Digitación, duplicación, omisión	Corregir	1 día
No identificada	**Desconocido**	**Investigar**	**0: es un hallazgo**

3. Controles de antigüedad

Una partida conciliatoria antigua es una señal de alerta con independencia de su importe. La tabla recoge los umbrales.

```
el indicador de calidad de una conciliación NO es que cierre:
es la ANTIGÜEDAD de sus partidas
```

El reporte de antigüedad ordena las partidas por tramos y convierte una conciliación aparentemente sana en una lista de hallazgos.

```
REPORTE DE ANTIGÜEDAD

  tramo          partidas   monto        estado
  0–2 días          48      4 180 000    normal
  3–5 días          12        860 000    revisar
  6–15 días          6        420 000    escalar
  16–30 días         3        180 000    escalar
  > 30 días          2        340 000    ✗ HALLAZGO
```

Una partida de más de 30 días no es una partida conciliatoria: es un problema no resuelto. Las razones habituales:

```
· nadie tiene asignada la responsabilidad de resolverla
· requiere una gestión con un tercero que no se ha hecho
· oculta un error que nadie quiere reconocer
· oculta un desvío
```

4. Patrones que indican error o fraude

Ciertos patrones de partidas conciliatorias apuntan a algo más que un desfase. La tabla los recoge.

Patrón	**Qué sugiere**
Partidas que aparecen y desaparecen sin resolución documentada	Compensación entre errores
Partidas de monto similar y signo opuesto	Posible desvío temporal con reposición
Aumento sostenido del número de partidas	Deterioro del proceso operativo
Partidas concentradas en una cuenta o un operador	Foco de investigación
Conciliaciones que siempre cierran exactamente	Posible ajuste forzado
Partidas antiguas que se castigan sin investigar	Ocultamiento de pérdidas

El quinto patrón es contraintuitivo: una conciliación que **siempre** cierra sin partidas en un volumen alto de operaciones es estadísticamente improbable, y sugiere que se está forzando el cuadre con un asiento de ajuste en lugar de investigar.

5. Diseño del proceso

El proceso se diseña con independencia, frecuencia y escalamiento definidos. La tabla recoge los criterios.

```
INDEPENDENCIA
  quien concilia NO opera la cuenta
  quien concilia NO contabiliza
  quien aprueba los ajustes NO concilia

FRECUENCIA
  cuentas operativas de alto volumen: diaria
  cuentas de menor movimiento: semanal
  cuentas de tránsito y puente: DIARIA sin excepción

AUTOMATIZACIÓN
  cruce automático por monto, fecha y referencia
  revisión manual solo de las excepciones
  regla: si más del 15 % requiere revisión manual, las reglas están mal calibradas

DOCUMENTACIÓN
  cada partida con: descripción, monto, fecha de origen, responsable, fecha
  comprometida de resolución, estado

ESCALAMIENTO
  partidas sobre umbral de monto: escalamiento inmediato
  partidas sobre umbral de antigüedad: escalamiento automático
  partidas no identificadas: escalamiento inmediato, sin excepción
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo concilia una cuenta con partidas de varios tipos, incluida una antigua. Conviene detenerse en la partida antigua: es la que revela el problema.

Situación. Auditas el proceso de conciliación de un banco y revisas la cuenta de tránsito de transferencias.

```
CUENTA DE TRÁNSITO DE TRANSFERENCIAS
  saldo al cierre del mes: 18 400 000
  debe cerrar en cero al término de cada día hábil
```

Paso 1 — revisa la composición del saldo.

```
partidas que componen el saldo:
  operaciones post-corte del último día         12 800 000   (legítimas)
  partidas de 3 a 10 días                        2 100 000
  partidas de 11 a 30 días                       1 900 000
  partidas de más de 30 días                     1 600 000
  TOTAL                                         18 400 000
```

5 600 000 en partidas de más de 3 días en una cuenta que debe cerrar diariamente.

Paso 2 — analiza las partidas de más de 30 días.

```
  partida 1   680 000   antigüedad 47 días   descripción: "diferencia"
  partida 2   420 000   antigüedad 61 días   descripción: "pendiente aclarar"
  partida 3   310 000   antigüedad 38 días   descripción: "en gestión"
  partida 4   190 000   antigüedad 92 días   descripción: (vacía)
```

Ninguna tiene descripción útil, responsable ni fecha comprometida. Las cuatro son hallazgos, no partidas conciliatorias.

Paso 3 — investiga la partida más antigua.

```
partida 4: 190 000, 92 días, sin descripción

rastreo del origen:
  · asiento del 15 de enero, cuenta de tránsito contra cuenta puente
  · sin documento de respaldo
  · usuario: un operador del área de transferencias
  · sin aprobación registrada
```

Paso 4 — busca operaciones relacionadas.

```
búsqueda de asientos del mismo usuario en la cuenta de tránsito:
  15-ene   cargo 190 000    sin respaldo
  22-ene   abono 190 000    sin respaldo    ← se compensó
  04-feb   cargo 240 000    sin respaldo
  11-feb   abono 240 000    sin respaldo    ← se compensó
  19-mar   cargo 190 000    sin respaldo    ← NO se compensó: es la partida 4
```

El patrón de "cargo seguido de abono del mismo monto" apareció tres veces. Las dos primeras se compensaron; la tercera quedó abierta.

Paso 5 — formula la hipótesis.

```
HIPÓTESIS: uso temporal de fondos con reposición posterior
  · se carga la cuenta de tránsito (los fondos salen)
  · se repone antes de que alguien lo note (el abono compensa)
  · la tercera vez, la reposición no ocurrió

el patrón es el mismo de las diferencias de caja de la clase 5,
aplicado a una cuenta contable en lugar de a efectivo físico
```

Paso 6 — evalúa por qué el control no lo detectó.

```
□ ¿la cuenta se concilia diariamente?
  registro: sí, formalmente

□ ¿las partidas tienen antigüedad controlada?
  NO: el reporte muestra el saldo total, no la antigüedad por partida

□ ¿existe escalamiento por antigüedad?
  NO

□ ¿quién concilia?
  el mismo equipo que opera las transferencias  ✗ SIN INDEPENDENCIA

□ ¿se revisan los asientos manuales sin respaldo?
  NO
```

Paso 7 — el hallazgo de fondo.

```
la conciliación EXISTÍA y era INEFECTIVA por cuatro razones:
  1. no controlaba antigüedad por partida
  2. no escalaba automáticamente
  3. la realizaba el área que opera
  4. no revisaba asientos manuales sin respaldo

el saldo total de la cuenta parecía razonable porque los 12 800 000
de operaciones post-corte legítimas ocultaban los 5 600 000 anómalos
```

Paso 8 — acciones.

```
INMEDIATO
  1. investigación del usuario y de las cinco operaciones identificadas
  2. revisión de todas las cuentas de tránsito y puente con el mismo criterio
  3. suspensión de facultades del usuario mientras dure la investigación

DE PROCESO
  4. reporte diario de antigüedad POR PARTIDA, no solo saldo total
  5. escalamiento automático: partida sobre 3 días hábiles → supervisor
                              partida sobre 10 días → gerencia
                              partida no identificada → inmediato
  6. la conciliación de cuentas de tránsito la realiza un área independiente
  7. todo asiento manual en cuentas de tránsito exige respaldo y aprobación
  8. alerta por patrón: cargo y abono del mismo monto en la misma cuenta
     por el mismo usuario dentro de 30 días

DE GOBIERNO
  9. indicador de calidad de conciliaciones en el tablero de riesgo operacional:
     · número de partidas sobre 5 días
     · monto de partidas no identificadas
     · antigüedad promedio ponderada
 10. auditoría trimestral de una muestra de conciliaciones
```

Interpreta: el banco tenía conciliaciones diarias y **el control era inefectivo** porque medía el saldo y no la antigüedad. El patrón de cargo-abono se repitió tres veces sin detección, y solo la tercera —que no se compensó— dejó rastro visible. La corrección más importante no es el escalamiento: es **la independencia de quien concilia**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve su cartola y el banco compara dos registros que deben coincidir. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Cargo no reconocido en la cartola	Puede ser partida conciliatoria en investigación	3, clase 2
Abono que aparece días después	Depósito en tránsito o abono no identificado	10, clase 5
Reclamo por diferencia	Se investiga contra los registros del banco	4, clase 9
Conciliación de la propia empresa	Mismo método aplicado a su cuenta corriente	5, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide conciliar una cuenta con partidas problemáticas y clasificarlas. Una de ellas corresponde a un patrón de fraude, y detectarla es el objetivo.

En `labs/lab-04.md`, sección de conciliación:

1. Construye una conciliación bancaria completa con todas sus partidas.
2. Elabora el reporte de antigüedad y define los umbrales de escalamiento.
3. Identifica los seis patrones de error o fraude en un registro sintético.
4. Diseña el proceso de conciliación con su matriz de independencia.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen conciliaciones que no detectan. Las causas son la falta de independencia y las partidas antiguas arrastradas sin investigar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se controla el saldo y no la antigüedad	Indicador equivocado	Reporta antigüedad por partida.
Partidas antiguas sin responsable	Sin asignación	Cada partida con responsable y fecha comprometida.
Concilia el área que opera	Sin independencia	Área distinta de la operativa.
Se fuerza el cuadre con un ajuste	Investigación evitada	Toda diferencia se explica antes de ajustar.
Asientos manuales sin respaldo	Control ausente	Exige documento y aprobación.
La conciliación siempre cierra exacta	Posible ajuste forzado	Estadísticamente improbable en alto volumen.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la diferencia entre una partida conciliatoria y un hallazgo?
2. ¿Por qué la antigüedad es mejor indicador de calidad que el saldo?
3. Nombra cuatro patrones que sugieren error o fraude en una conciliación.
4. ¿Por qué una conciliación que siempre cierra exactamente es sospechosa?
5. ¿Qué separaciones exige la independencia del proceso?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-08/`:

- una conciliación bancaria completa con todas sus partidas clasificadas;

- el reporte de antigüedad con los umbrales de escalamiento definidos;
- la identificación de patrones en un registro sintético;
- el diseño del proceso con su matriz de independencia y sus indicadores.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- COSO (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. Committee of Sponsoring Organizations. Conciliaciones como actividad de control. https://www.coso.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). *Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Controles de proceso y segregación.
- IAASB (2021). *ISA 330: The Auditor's Responses to Assessed Risks*. Pruebas sobre conciliaciones y asientos manuales.
- IAASB (2021). *ISA 240: The Auditor's Responsibilities Relating to Fraud*. Asientos manuales como foco de riesgo de fraude.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Calidad y trazabilidad del dato.
- Verificación local: revisa las exigencias de tu supervisor sobre conciliaciones, plazos de resolución de partidas y control de cuentas de tránsito.

Clase 09 · Medios de pago

🎯 Propósito

Comprender el ecosistema de pagos desde la perspectiva del banco: qué medios existen, cómo se monetizan, qué riesgos generan y cómo compiten entre sí. El negocio de pagos es de alto volumen y bajo margen unitario, y su rentabilidad depende de escala y de eficiencia operativa.

Las clases anteriores tratan operaciones concretas. Esta las mira como un mercado: qué medios existen, cuánto cuesta cada uno y por qué el que gana no siempre es el más barato. Es la clase que explica la economía de los pagos, que es la base de la Parte 18 y de buena parte de la Parte 14.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** los medios de pago por tecnología, costo y riesgo.
2. **Descomponer** los ingresos y costos de cada medio.
3. **Evaluar** la competencia entre medios y su evolución.
4. **Identificar** los riesgos operacionales y de fraude por medio.
5. **Diseñar** una estrategia de medios de pago para un segmento.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la estructura de costos del sistema; los cuatro siguientes, sus características técnicas y comerciales. La **tasa de intercambio** es la pieza que explica el modelo de negocio de las tarjetas y por qué su precio se regula en tantos países.

Concepto	Comprensión verificable
`medio de pago`	Instrumento que permite transferir valor entre partes.
`tasa de intercambio`	Comisión que el adquirente paga al emisor por cada transacción con tarjeta.
`comisión de adquirencia`	Lo que paga el comercio por aceptar el medio.
`costo por transacción`	Costo operativo unitario de procesar un pago.
`interoperabilidad`	Capacidad de un medio de funcionar entre distintos participantes.
`tokenización`	Sustitución del identificador real por uno de uso limitado.
`pago inmediato`	Transferencia de bajo monto disponible en segundos.

🧠 Modelo mental

Cada medio de pago se evalúa en **cuatro dimensiones**:

```
COSTO para el pagador
COSTO para el receptor
VELOCIDAD de disponibilidad
IRREVOCABILIDAD y protección ante disputa
```

Ningún medio es superior en las cuatro. La tarjeta de crédito ofrece protección al pagador y cuesta caro al comercio; la transferencia inmediata es barata y no ofrece contracargo. **La elección del medio es un intercambio, no una jerarquía.**

📖 Desarrollo

1. Panorama de medios

Los medios de pago se comparan por costo, velocidad, alcance y reversibilidad. La tabla los enfrenta.

Medio	Costo comercio	Velocidad	Protección al pagador	Uso típico
Efectivo	Bajo (manejo)	Inmediata	Ninguna	Bajo monto, presencial
Cheque	Bajo	Días	Limitada	Empresas, en declive
Tarjeta de débito	Medio	1–3 días	Media	Consumo cotidiano
Tarjeta de crédito	Alto	1–3 días	**Alta**	Consumo, en línea
Transferencia	Muy bajo	Minutos a 1 día	Baja	Entre personas, empresas
Pago inmediato	Muy bajo	Segundos	Baja	Persona a persona, comercio
Billetera digital	Variable	Según medio subyacente	Según medio	Presencial y en línea
Débito automático	Muy bajo	Programado	Media	Servicios recurrentes

2. Economía del negocio

Tarjetas — flujo de la comisión:

```
compra de 100 000 con tarjeta de crédito

comercio recibe                    97 800  (comisión de adquirencia 2,2 %)
  de los 2 200 de comisión:
    tasa de intercambio al emisor   1 500  (68 %)
    comisión de la marca              180  (8 %)
    margen del adquirente             520  (24 %)
```

El emisor recibe la mayor parte, y con ella financia los beneficios al tarjetahabiente, el periodo de gracia y el riesgo de crédito.

Transferencias — economía distinta:

```
costo de procesar una transferencia: 15 a 60 unidades monetarias
ingreso: comisión al ordenante (frecuentemente cero en canal digital)

el negocio NO está en la comisión: está en
  · retener el saldo transaccional (fondeo barato)
  · la relación y la venta cruzada
  · los datos de comportamiento
```

3. Competencia entre medios

Los medios compiten en dimensiones distintas y la elección del comercio no es la del cliente. La tabla recoge esa tensión.

```
tendencias documentadas en la mayoría de los mercados:
  · el efectivo pierde participación de forma sostenida
  · el cheque está en declive acelerado
  · las tarjetas crecen en volumen y pierden margen unitario
  · los pagos inmediatos crecen muy rápido donde existen
  · las billeteras digitales concentran la experiencia del usuario
```

El efecto competitivo de los pagos inmediatos sobre las tarjetas:

```
si un pago inmediato cuesta al comercio 0,1 % y una tarjeta 2,2 %,
el comercio tiene incentivo a promover el primero

contramedidas de los emisores:
  · beneficios al tarjetahabiente (puntos, descuentos, cuotas)
  · protección ante disputa que el pago inmediato no ofrece
  · financiamiento (el pago inmediato es débito puro)
```

El diferenciador estructural de la tarjeta de crédito es el crédito, no el pago. Donde el pago inmediato compite, la tarjeta debe apoyarse en su componente de financiamiento y de protección.

4. Riesgos por medio

Cada medio tiene su perfil de riesgo y su forma de fraude característica. La tabla los recoge.

Medio	Riesgo principal	Control
Efectivo	Robo, falsificación	Seguridad física, detectores
Cheque	Adulteración, protesto	Verificación, canje
Tarjeta presencial	Clonación, uso indebido	Chip, tokenización, límites
Tarjeta en línea	Uso de datos robados	Autenticación reforzada, tokenización
Transferencia	Desvío por ingeniería social	Verificación de beneficiario
Pago inmediato	Irrevocabilidad ante fraude	Límites, retención, educación
Billetera	Compromiso del dispositivo	Biometría, tokenización
Débito automático	Cargo no autorizado	Mandato verificable, derecho a revocar

El riesgo de los pagos inmediatos merece atención: su velocidad e irrevocabilidad los hace atractivos para el fraude por ingeniería social. La víctima autoriza el pago y el dinero es irrecuperable en segundos.

5. Estrategia por segmento

El medio que conviene depende del segmento y del tipo de operación. La tabla los relaciona.

```
PERSONAS DE CONSUMO COTIDIANO
  objetivo: ser el medio por defecto
  · tarjeta de débito sin costo con notificaciones
  · billetera digital integrada
  · pagos inmediatos gratuitos
  monetización: fondeo transaccional y venta cruzada

PERSONAS DE ALTO CONSUMO
  objetivo: capturar el gasto
  · tarjeta de crédito con beneficios
  · cuotas sin interés en comercios aliados
  monetización: intercambio, financiamiento, comisiones

MICROEMPRESA Y COMERCIO PEQUEÑO
  objetivo: ser su medio de cobro
  · terminal de bajo costo o cobro por código
  · abono rápido de las ventas
  monetización: adquirencia y datos de venta para crédito

EMPRESAS
  objetivo: ser su plataforma de pagos
  · pagos masivos, nómina, proveedores
  · integración con sus sistemas
  monetización: comisiones por servicio y saldos transaccionales
```

🧮 Ejemplo guiado

Situación. Un banco evalúa el efecto de la entrada de pagos inmediatos en su negocio de tarjetas.

```
SITUACIÓN ACTUAL (anual, millones)
  volumen transaccional con tarjeta de débito     4 200 000
  volumen con tarjeta de crédito                  2 800 000
  ingreso por intercambio (emisor)                   62 400
  ingreso por adquirencia                            38 200
  costo operativo de procesamiento                   28 600
  RESULTADO DEL NEGOCIO DE PAGOS                     72 000
```

Paso 1 — estima la migración.

```
experiencia de mercados comparables tras la introducción de pagos inmediatos:
  · migración del débito: 25 % a 40 % del volumen en 3 años
  · migración del crédito: 8 % a 15 % (menor, por el componente de financiamiento)

escenario base a 3 años:
  débito migrado:  4 200 000 × 0,32 = 1 344 000
  crédito migrado: 2 800 000 × 0,11 =   308 000
```

Paso 2 — cuantifica el efecto en el ingreso.

```
ingreso por intercambio perdido:
  débito (tasa 0,60 %):   1 344 000 × 0,0060 =  8 064
  crédito (tasa 1,50 %):    308 000 × 0,0150 =  4 620
  TOTAL                                        12 684

ingreso por adquirencia perdido:
  el comercio migra a un medio de menor comisión
  1 652 000 × (0,022 − 0,001) = 34 692...
```

Corrigiendo: el volumen migrado como adquirente no es el mismo que como emisor.

```
volumen adquirido por el banco: 1 900 000
migración estimada: 32 % = 608 000
ingreso perdido: 608 000 × (0,022 − 0,001) = 12 768
```

```
INGRESO TOTAL PERDIDO: 12 684 + 12 768 = 25 452  (25 % del ingreso del negocio)
```

Paso 3 — cuantifica el efecto en los costos.

```
el costo de procesar un pago inmediato es menor que el de una tarjeta:
  costo por transacción con tarjeta:     42 unidades
  costo por transacción con pago inmediato: 11 unidades

transacciones migradas: 1 652 000 millones / ticket promedio 28 000 = 59 millones de transacciones
ahorro de costo: 59 000 000 × (42 − 11) = 1 829 millones
```

Paso 4 — efecto neto directo.

```
ingreso perdido      −25 452
ahorro de costo       +1 829
EFECTO NETO DIRECTO  −23 623  (33 % del resultado del negocio)
```

Paso 5 — busca los efectos que la cuenta directa no captura.

```
EFECTO POSITIVO 1: fondeo transaccional
  el pago inmediato mantiene el saldo en el banco hasta el momento del pago
  mientras que la tarjeta de crédito lo difiere
  estimación: +180 000 de saldo promedio a la vista
  valor: 180 000 × (costo alternativo 6,2 % − costo vista 0,3 %) = 10 620

EFECTO POSITIVO 2: datos de comportamiento
  mayor granularidad de datos de pago → mejor scoring y venta cruzada
  valor estimado: difícil de cuantificar; se registra cualitativamente

EFECTO NEGATIVO 1: pérdida de relación con el comercio
  si el comercio deja de usar el terminal del banco, se pierde el vínculo
  y con él la información de ventas usada para el crédito pyme

EFECTO NEGATIVO 2: fraude
  los pagos inmediatos concentran fraude por ingeniería social
  costo estimado de fraude y de controles: −2 400
```

Paso 6 — efecto neto ajustado.

```
efecto directo        −23 623
fondeo transaccional  +10 620
fraude y controles     −2 400
EFECTO NETO           −15 403  (21 % del resultado del negocio)
```

Paso 7 — estrategia de respuesta.

```
NO se puede impedir la migración: es una infraestructura pública o de industria
la estrategia es CAPTURAR el nuevo medio, no defender el antiguo

1. SER EL MEJOR EN PAGOS INMEDIATOS
   · experiencia superior en la aplicación
   · disponibilidad y velocidad
   · el objetivo es que el cliente use la app del banco, no otra

2. DIFERENCIAR LA TARJETA DE CRÉDITO POR LO QUE EL PAGO INMEDIATO NO OFRECE
   · financiamiento en cuotas
   · protección ante disputa
   · beneficios y programa de puntos
   → la tarjeta de crédito deja de competir en "pagar" y compite en "financiar"

3. MANTENER LA RELACIÓN CON EL COMERCIO
   · ofrecer aceptación de todos los medios en un solo terminal o aplicación
   · abono inmediato de las ventas
   · usar los datos de venta para ofrecer crédito

4. GESTIONAR EL FRAUDE DEL NUEVO MEDIO
   · límites por defecto conservadores
   · verificación del beneficiario
   · retención de operaciones atípicas
   · educación al cliente

5. MONETIZAR EL FONDEO TRANSACCIONAL
   · el saldo a la vista es el activo del negocio de pagos
   · su valor crece cuando las tasas suben
```

Interpreta: el negocio de pagos pierde 21 % de su resultado y **la respuesta correcta no es defender la tarjeta**: es capturar el nuevo medio y reposicionar la tarjeta en el financiamiento, que es donde el pago inmediato no compite. Intentar frenar la migración con precios habría acelerado la pérdida de la relación con el cliente.

🏦 Del cliente al banco

El cliente elige cómo pagar y el banco gana o pierde según el medio elegido. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
Pago inmediato gratuito	Menor ingreso, menor costo, mismo fondeo	14, clase 5
Beneficios de la tarjeta de crédito	Financiados por la tasa de intercambio	3, clase 5
Comercio que prefiere transferencia	Ahorro de comisión de adquirencia	10, clase 10
Protección ante disputa	Diferenciador de la tarjeta de crédito	4, clase 6
Fraude en pagos inmediatos	Irrevocabilidad: la prevención es el único control	4, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el costo por transacción de varios medios y recomendar por segmento. El medio más barato para el banco y el preferido por el cliente rara vez coinciden.

En `labs/lab-05.md`:

1. Compara ocho medios de pago en las cuatro dimensiones.
2. Descompón la comisión de una transacción con tarjeta entre sus participantes.
3. Estima el efecto de la migración a pagos inmediatos en un negocio de pagos.
4. Diseña la estrategia de medios de pago para dos segmentos distintos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen estrategias de medios de pago que pierden dinero. Las causas son costos por transacción mal calculados y efectos de red ignorados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se defiende el medio antiguo con precio	Migración estructural	Captura el nuevo medio.
Se ignora el fondeo transaccional	Solo se contó la comisión	El saldo es el activo del negocio.
Se compite en pagar con la tarjeta de crédito	Diferenciador equivocado	Compite en financiar y proteger.
Se subestima el fraude del pago inmediato	Irrevocabilidad no considerada	La prevención es el único control.
Se pierde la relación con el comercio	Foco solo en la comisión	La relación da datos y crédito.
Se supone que un medio es superior a otro	Es un intercambio, no jerarquía	Evalúa las cuatro dimensiones.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro dimensiones de evaluación de un medio de pago?
2. ¿Cómo se reparte la comisión de adquirencia entre los participantes?
3. ¿Dónde está el negocio de una transferencia gratuita para el banco?
4. ¿En qué debe diferenciarse la tarjeta de crédito frente a los pagos inmediatos?
5. ¿Por qué el fraude en pagos inmediatos exige prevención en lugar de recuperación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-09/`:

- la comparación de ocho medios en las cuatro dimensiones;
- la descomposición de la comisión de una transacción real;
- la estimación del efecto de una migración de medios;
- la estrategia diseñada para dos segmentos con su fundamento.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Payment aspects of financial inclusion*. CPMI/Banco Mundial. Marco de los aspectos de pago de la inclusión financiera. https://www.bis.org/cpmi/publ/d144.htm
- Evans, D. y Schmalensee, R. (2005). *Paying with Plastic: The Digital Revolution in Buying and Borrowing* (2.ª ed.). MIT Press. Economía de las redes de tarjetas.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Fast payments — Enhancing the speed and availability of retail payments*. BIS. Diseño y efectos de los pagos inmediatos.
- Bank for International Settlements (2021). *Annual Economic Report*, capítulo sobre el futuro del sistema de pagos. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e.htm
- Rochet, J. y Tirole, J. (2006). "Two-Sided Markets: A Progress Report". *RAND Journal of Economics*. Economía de los mercados de dos lados.
- Verificación local: revisa las tasas de intercambio reguladas en tu país, si existen, y la infraestructura de pagos inmediatos disponible.

Clase 10 · Tarjetas y adquirencia

🎯 Propósito

Analizar los dos lados del negocio de tarjetas —emisión y adquirencia— con su economía, sus riesgos y su gestión operativa. Es un negocio de red donde el valor depende de que ambos lados crezcan de forma equilibrada, y donde la gestión del fraude determina la rentabilidad.

El medio de pago más rentable de la clase anterior merece su propia clase, porque tiene dos negocios distintos dentro: emitir tarjetas a clientes y afiliar comercios. Los dos ganan dinero de formas opuestas, y entender esa oposición explica por qué las comisiones son las que son.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** los roles de emisor, adquirente y marca.
2. **Descomponer** la rentabilidad de cada lado del negocio.
3. **Gestionar** el ciclo de contracargos y su efecto.
4. **Aplicar** los controles de fraude por tipo de operación.
5. **Evaluar** el riesgo del comercio afiliado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los dos negocios y su mecanismo de reclamo; los cuatro siguientes, los riesgos del lado del comercio y la estructura del mercado. El **mercado de dos lados** es la clave económica: el precio de un lado subsidia al otro, y por eso no se puede analizar cada uno por separado.

Concepto	Comprensión verificable
`emisión`	Negocio de emitir tarjetas a tarjetahabientes.
`adquirencia`	Negocio de afiliar comercios y procesar sus ventas.
`contracargo`	Reversa de una operación a solicitud del tarjetahabiente.
`riesgo del comercio`	Riesgo de que el adquirente deba responder por operaciones del comercio.
`retención de garantía`	Fondos retenidos al comercio para cubrir contracargos futuros.
`tasa de contracargo`	Proporción de operaciones disputadas. Indicador clave de riesgo.
`mercado de dos lados`	Negocio donde el valor de cada lado depende del tamaño del otro.

🧠 Modelo mental

El adquirente asume un riesgo que no es evidente:

```
si un comercio recibe el pago y NO entrega el producto,
el tarjetahabiente reclama y obtiene un contracargo

el emisor devuelve el dinero al tarjetahabiente
el adquirente debe recuperarlo del comercio
si el comercio quebró o desapareció: LA PÉRDIDA ES DEL ADQUIRENTE
```

Por eso la adquirencia **no es solo procesamiento**: es una exposición crediticia al comercio afiliado, con un plazo que puede extenderse meses.

📖 Desarrollo

1. Roles y flujo

Cada operación con tarjeta involucra cuatro actores y un reparto de comisiones fijado por reglas de red. El esquema los sitúa.

```
TARJETAHABIENTE ↔ EMISOR ↔ MARCA ↔ ADQUIRENTE ↔ COMERCIO
```

Rol	Función	Ingreso principal
Emisor	Emite la tarjeta, otorga crédito, asume el riesgo del tarjetahabiente	Tasa de intercambio, intereses, comisiones
Marca	Provee la red, las reglas y el enrutamiento	Comisión por transacción
Adquirente	Afilia comercios, procesa y abona	Diferencia entre comisión al comercio e intercambio
Procesador	Provee la infraestructura técnica	Tarifa por transacción

2. Rentabilidad de la emisión

El negocio de emisión gana por intercambio, por interés y por comisiones, en proporciones que dependen del uso. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
por cada 100 000 de volumen transaccional:

INGRESOS
  tasa de intercambio (1,5 %)                   1 500
  comisión de administración (prorrateada)        180
  intereses de saldo rotativo                     840
  comisiones (avances, mora, seguros)             220
  TOTAL                                         2 740

COSTOS
  costo de fondos del saldo rotativo             −310
  pérdida esperada por incumplimiento            −620
  fraude neto                                     −85
  beneficios al tarjetahabiente (puntos)         −450
  costo operativo (procesamiento, servicio)      −380
  costo de capital                               −180
  TOTAL                                        −2 025

RESULTADO                                          715  (0,72 % del volumen)
```

Los beneficios al tarjetahabiente son el 22 % de los costos, y su función es competitiva: sin ellos, el cliente usa otra tarjeta y el emisor pierde el 100 % del ingreso, no el 22 %.

3. Rentabilidad de la adquirencia

El negocio de adquirencia gana un margen pequeño sobre un volumen grande, y asume el riesgo del comercio. El procedimiento lo calcula.

```
por cada 100 000 de volumen procesado:

INGRESOS
  comisión al comercio (2,2 %)                  2 200
  servicios adicionales (terminal, conciliación)    90
  TOTAL                                         2 290

COSTOS
  tasa de intercambio al emisor                −1 500
  comisión de la marca                           −180
  costo operativo de procesamiento               −220
  pérdida por contracargos irrecuperables        −105
  costo del terminal y su mantención              −95
  TOTAL                                        −2 100

RESULTADO                                         190  (0,19 % del volumen)
```

El margen de la adquirencia es una fracción del de la emisión, y depende críticamente de dos variables: la tasa de intercambio (que no controla) y las pérdidas por contracargos (que sí gestiona).

4. Ciclo de contracargos

El contracargo tiene un ciclo con etapas y plazos, y el adquirente responde con su propio patrimonio si el comercio no está. El esquema lo recorre.

```
1. el tarjetahabiente disputa una operación ante su emisor
2. el emisor evalúa la causal y, si procede, inicia el contracargo
3. la marca enruta el contracargo al adquirente
4. el adquirente notifica al comercio y le solicita evidencia
5. si el comercio aporta evidencia suficiente: se representa el cargo
6. si no: el adquirente debita al comercio
7. si el comercio no tiene fondos: la pérdida es del adquirente
```

Causales habituales:

Causal	Quién suele ganar	Evidencia decisiva
Producto no recibido	Tarjetahabiente	Comprobante de entrega firmado
Producto distinto al descrito	Tarjetahabiente	Descripción publicada y fotos
Operación no autorizada	Tarjetahabiente	Autenticación reforzada aplicada
Cobro duplicado	Tarjetahabiente	Registro de la operación única
Suscripción no cancelada	Variable	Política de cancelación aceptada
Calidad del producto	Variable	Términos de la venta

El control de mayor efecto para el comercio es la autenticación reforzada en operaciones en línea: traslada la responsabilidad de la operación no autorizada del comercio al emisor.

5. Riesgo del comercio afiliado

El adquirente asume un riesgo de crédito frente al comercio que rara vez se reconoce como tal. La tabla lo describe con sus mitigantes.

```
el adquirente evalúa al comercio como un deudor
```

Factor	Mayor riesgo
Rubro	Entrega diferida, servicios futuros, viajes, formación
Antigüedad	Reciente
Volumen respecto de su tamaño	Desproporcionado
Tasa de contracargo histórica	Superior al umbral de la marca
Modalidad	Venta a distancia sin presencia física de la tarjeta
Estacionalidad	Concentración extrema

El rubro de entrega diferida es el crítico:

```
una agencia de viajes cobra hoy por un servicio de dentro de 6 meses
si quiebra antes, TODOS los clientes reclaman contracargo
la exposición del adquirente es el volumen de los últimos 6 meses,
no el saldo del día
```

Mitigantes:

```
· retención de un porcentaje de las ventas como garantía
· plazo de abono extendido para rubros de riesgo
· límites de volumen por comercio
· monitoreo de la tasa de contracargo con umbrales
· garantías o avales del comercio
· seguro de contracargos
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la rentabilidad de los dos lados sobre la misma operación. Conviene sumar los dos: el resultado del sistema es lo que explica el precio de cada lado.

Situación. Un adquirente evalúa la afiliación de una empresa de cursos en línea.

```
SOLICITANTE
  empresa de formación en línea, 14 meses de operación
  volumen mensual proyectado: 380 millones
  ticket promedio: 420 000
  modalidad: 100 % venta a distancia
  producto: cursos de 6 a 12 meses de duración, pago único anticipado
  patrimonio de la empresa: 84 millones
```

Paso 1 — identifica el perfil de riesgo.

```
□ rubro de entrega diferida (6 a 12 meses)          ✗ riesgo alto
□ venta a distancia sin presencia de tarjeta        ✗ riesgo alto
□ antigüedad de 14 meses                            ⚠ riesgo medio
□ volumen 4,5 veces su patrimonio mensual           ✗ riesgo alto
□ pago único anticipado por servicio futuro         ✗ riesgo alto

PERFIL: RIESGO ALTO en cinco de cinco factores
```

Paso 2 — dimensiona la exposición.

```
si la empresa deja de operar, los clientes con curso vigente reclaman

exposición = volumen de los últimos 12 meses (duración máxima del servicio)
           = 380 × 12 = 4 560 millones

patrimonio de la empresa: 84 millones
cobertura: 1,8 % de la exposición
```

La exposición potencial es 54 veces el patrimonio de la empresa.

Paso 3 — estima la probabilidad y la pérdida.

```
tasa de quiebra de empresas de formación en línea con menos de 3 años:
  estimada en 18 % a 24 % anual (dato sectorial)

si quiebra:
  proporción de clientes que reclaman contracargo: 55 % a 75 %
  recuperación del comercio: cercana a cero

pérdida esperada = 4 560 × 0,21 (quiebra) × 0,65 (reclamo) = 622 millones
```

Paso 4 — compara con el ingreso.

```
ingreso anual de la adquirencia:
  380 × 12 × 0,019 (margen neto de intercambio y marca) = 87 millones

pérdida esperada: 622 millones
ingreso: 87 millones

RELACIÓN: la pérdida esperada es 7,1 veces el ingreso anual
```

Paso 5 — diseña los mitigantes.

```
MITIGANTE 1: retención de garantía
  retener 15 % de cada venta durante 12 meses
  fondo acumulado en régimen: 380 × 12 × 0,15 = 684 millones
  cobertura de la exposición: 15 %

MITIGANTE 2: abono diferido
  abonar las ventas a los 30 días en lugar de a los 2
  reduce la exposición marginal, no la acumulada

MITIGANTE 3: límite de volumen
  límite mensual de 150 millones en lugar de 380
  exposición máxima: 1 800 millones
  pérdida esperada: 246 millones
  ingreso: 34 millones
  relación: 7,2 veces  → NO MEJORA la relación

MITIGANTE 4: garantía real o aval de los socios
  exigir garantía por 400 millones
  cobertura: 8,8 % de la exposición máxima

MITIGANTE 5: verificación de entrega
  exigir que el comercio registre la entrega efectiva del servicio
  reduce la tasa de éxito de los contracargos por "no recibido"

MITIGANTE 6: fideicomiso de fondos
  los fondos se liberan al comercio a medida que se presta el servicio
  cobertura: cercana al 100 % de la exposición
```

Paso 6 — evalúa la combinación.

```
con MITIGANTE 6 (fideicomiso) el riesgo cambia por completo:
  los fondos no cobrados por el comercio están disponibles para devolver
  exposición residual: solo el desfase operativo

pero el fideicomiso:
  · reduce el flujo de caja del comercio
  · puede hacer inviable su modelo de negocio
  · exige infraestructura operativa
```

Paso 7 — decisión.

```
AFILIAR CON CONDICIONES

  C1  retención de garantía del 15 %, liberada progresivamente a medida
      que los cursos se completan (no a plazo fijo)
  C2  límite de volumen mensual de 200 millones el primer año,
      revisable con historial
  C3  aval solidario de los socios por 400 millones
  C4  obligación de registrar la entrega efectiva del servicio en la plataforma
  C5  monitoreo mensual de la tasa de contracargo, con umbral de 0,8 %
  C6  derecho a suspender el abono si la tasa supera el umbral
  C7  revisión de estados financieros semestral

  exposición máxima estimada con las condiciones: 2 400 millones
  cobertura (retención + aval): 760 millones = 31,7 %
  pérdida esperada residual: 336 millones
  ingreso anual: 46 millones
  relación: 7,3 veces  → SIGUE SIENDO DESFAVORABLE
```

Paso 8 — la decisión correcta.

```
RECHAZAR bajo las condiciones evaluadas

la relación pérdida esperada / ingreso de 7,3 veces no se corrige
con mitigantes parciales

ALTERNATIVA: afiliar con fideicomiso de fondos
  · los fondos se liberan mensualmente conforme se presta el servicio
  · exposición residual: 1 mes de ventas = 200 millones
  · pérdida esperada: 27 millones
  · ingreso: 46 millones
  · relación: 0,59 veces  → VIABLE

  esta estructura es común en rubros de entrega diferida y protege
  a las tres partes: al cliente, al adquirente y al propio comercio,
  que gana credibilidad
```

Interpreta: el análisis convencional —volumen, antigüedad, patrimonio— habría llevado a un rechazo o a una afiliación con retención estándar. **El dimensionamiento de la exposición por duración del servicio** mostró que ningún mitigante parcial corrige la relación, y que la solución estructural es cambiar el momento en que el comercio recibe los fondos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente paga con tarjeta y el banco gana como emisor o como adquirente, con lógicas opuestas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del comercio	Vista del adquirente	Parte
"Retienen parte de mis ventas"	Garantía ante contracargos futuros	10, clase 10
Abono en 2 días	Plazo según el riesgo del rubro	10, clase 10
Comisión alta en venta a distancia	Mayor tasa de contracargo	4, clase 6
Autenticación reforzada exigida	Traslada la responsabilidad al emisor	4, clase 5
Contracargo perdido	Sin evidencia de entrega	4, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la rentabilidad de la emisión y de la adquirencia y evaluar el riesgo de un comercio. El comercio propuesto tiene una tasa de contracargo alta, y dimensionar la retención de garantía es el ejercicio.

En `labs/lab-05.md`, sección de tarjetas:

1. Descompón la rentabilidad de emisión y adquirencia por cada 100 000 de volumen.
2. Traza el ciclo de un contracargo con sus siete pasos y la evidencia de cada causal.

3. Dimensiona la exposición de tres comercios de rubros distintos.
4. Diseña los mitigantes de un comercio de alto riesgo y evalúa su suficiencia.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas en el negocio de adquirencia. La causa es riesgo del comercio no dimensionado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se evalúa al comercio por su saldo del día	Exposición por entrega diferida	Dimensiona por duración del servicio.
Se aplica retención estándar a todo rubro	Riesgo no diferenciado	Ajusta según el rubro y la duración.
Se ignora la tasa de contracargo	Indicador clave omitido	Monitorea con umbral y derecho a suspender.
Se afilia por volumen sin evaluar riesgo	La adquirencia es exposición crediticia	Evalúa al comercio como deudor.
Se supone que el contracargo lo pierde el comercio	Si quiebra, la pérdida es del adquirente	Exige garantías o fideicomiso.
Se compite solo por comisión	Margen ya estrecho	Compite por servicio y por gestión de riesgo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la adquirencia es una exposición crediticia y no solo procesamiento?
2. ¿Cómo se reparte la comisión entre emisor, marca y adquirente?
3. ¿Cómo se dimensiona la exposición de un comercio de entrega diferida?
4. ¿Qué efecto tiene la autenticación reforzada sobre la responsabilidad?
5. ¿Por qué un fideicomiso de fondos cambia estructuralmente el riesgo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-10/`:

- la descomposición de rentabilidad de emisión y adquirencia;
- el ciclo de contracargo con la evidencia decisiva por causal;
- la exposición dimensionada de tres comercios de rubros distintos;
- el diseño de mitigantes de un comercio de alto riesgo con su evaluación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Evans, D. y Schmalensee, R. (2005). *Paying with Plastic: The Digital Revolution in Buying and Borrowing* (2.ª ed.). MIT Press. Economía de la emisión y la adquirencia.
- Rochet, J. y Tirole, J. (2006). "Two-Sided Markets: A Progress Report". *RAND Journal of Economics*. Economía de los mercados de dos lados aplicada a la tasa de intercambio.
- PCI Security Standards Council (2022). *PCI DSS v4.0*. Requisitos de seguridad para comercios y adquirentes. https://www.pcisecuritystandards.org/
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Payment aspects of financial inclusion*. CPMI/Banco Mundial. Papel de las tarjetas en el acceso a medios de pago.
- European Banking Authority (2019). *Guidelines on Strong Customer Authentication*. Efecto de la autenticación reforzada sobre la responsabilidad. https://www.eba.europa.eu/publications-and-media/press-releases/eba-publishes-opinion-elements-strong-customer-authentication
- Verificación local: revisa las reglas de las marcas de tarjetas vigentes en tu mercado, los umbrales de tasa de contracargo y la normativa sobre retenciones a comercios.

Clase 11 · Caja y sucursales

🎯 Propósito

Gestionar el canal físico en un contexto de digitalización acelerada. La sucursal pasó de ser el canal principal a ser un canal especializado y caro, y su gestión exige decisiones sobre red, dotación, efectivo y seguridad que tienen efecto directo en el costo y en el servicio.

Las clases anteriores tratan operaciones y sus costos. Esta trata el canal más caro y el que más discusiones estratégicas genera. Y lo plantea como una decisión económica y no ideológica: una sucursal tiene un costo de servir medible y una función que puede no ser transaccional.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Analizar** la rentabilidad de una sucursal y de la red.
2. **Dimensionar** la dotación y el efectivo necesarios.
3. **Aplicar** los controles de seguridad física y operativa.
4. **Evaluar** decisiones de apertura, transformación o cierre.
5. **Diseñar** el rol de la sucursal en un modelo multicanal.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la economía del canal; los cuatro siguientes, la operación de efectivo y los dos papeles posibles de una sucursal. La distinción entre **sucursal transaccional y de asesoría** es la que resuelve el debate: la primera compite con el móvil y pierde, la segunda no compite con él.

Concepto	Comprensión verificable
`costo de servir`	Costo total de atender a un cliente por un canal determinado.
`transaccionalidad`	Volumen de operaciones que realiza la sucursal.
`migración de canal`	Traslado de operaciones desde la sucursal hacia canales digitales.
`dotación de efectivo`	Cantidad de efectivo que la sucursal mantiene. Tiene costo y riesgo.
`remesa`	Traslado de efectivo entre la sucursal y el centro de acopio.
`sucursal transaccional`	Enfocada en operaciones. Modelo en declive.
`sucursal de asesoría`	Enfocada en venta y servicio complejo. Modelo predominante.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una comparación de costos por transacción: la misma operación cuesta órdenes de magnitud distintas según el canal, y esa diferencia es lo que decide qué se migra y qué no.

El costo de una operación difiere radicalmente por canal:

```
operación en sucursal con cajero      1 800 a 3 200 unidades
operación en cajero automático          280 a   450
operación en aplicación móvil            12 a    40
operación en canal de voz automatizado   90 a   160
```

Una operación en sucursal cuesta entre 45 y 150 veces más que en la aplicación. De ahí que la migración de transacciones sea la palanca de eficiencia más potente de la banca minorista.

📖 Desarrollo

1. Rentabilidad de una sucursal

Una sucursal se evalúa como una unidad de negocio con ingresos y costos propios. El procedimiento siguiente lo hace.

```
INGRESOS ATRIBUIBLES (mensual, millones)
  margen de captaciones                        38,4
  margen de colocaciones                       52,1
  comisiones de productos vendidos             14,8
  TOTAL                                       105,3

COSTOS
  personal                                    −42,6
  arriendo y gastos de local                  −18,2
  seguridad                                    −6,4
  efectivo (costo de oportunidad y remesas)    −4,1
  tecnología y comunicaciones                  −3,8
  costos asignados de servicios centrales     −16,9
  TOTAL                                       −92,0

RESULTADO                                      13,3
```

El desafío de la atribución:

```
· un cliente abre su cuenta en la sucursal y opera 100 % en la aplicación
  ¿a qué canal se atribuye el margen?
· un cliente contrata un crédito en línea tras una asesoría en sucursal
  ¿quién generó la venta?

sin una metodología clara de atribución, la sucursal parece menos rentable
de lo que es, y la decisión de cierre se toma con datos incompletos
```

2. Dotación de personal y de efectivo

Personal:

```
dotación = f(transacciones, tiempo por transacción, horario, nivel de servicio)
```

Con datos de una sucursal concreta, el cálculo entrega una dotación mínima, que todavía no considera la concentración horaria.

```
transacciones diarias promedio: 340
tiempo promedio por transacción: 4,2 minutos
horario de atención: 6 horas efectivas
tiempo productivo por cajero: 75 % (descansos, cierres, arqueos)

cajeros necesarios = (340 × 4,2)/(6 × 60 × 0,75) = 1 428/270 = 5,3 → 6 cajeros

para nivel de servicio con espera máxima de 10 minutos en hora peak,
el cálculo requiere teoría de colas: la demanda no es uniforme
```

Efectivo:

```
dotación óptima de efectivo equilibra:
  · costo de quedarse sin efectivo (servicio, reputación)
  · costo de mantener exceso (oportunidad, seguridad, seguro)
  · costo de las remesas (transporte, riesgo)
```

Aplicado a la demanda observada, el mismo criterio de nivel de servicio entrega la dotación de efectivo y su costo diario.

```
demanda diaria promedio de efectivo:    82 millones
desviación estándar:                    24 millones
nivel de servicio objetivo: 98 % (z = 2,05)

dotación = 82 + 2,05 × 24 = 131 millones

costo de mantener 131 millones:
  costo de oportunidad: 131 × 6,2 %/365 = 22 250 por día
  seguro y seguridad: 8 400 por día
  TOTAL: 30 650 por día

costo de una remesa adicional: 180 000
frecuencia óptima: la que iguala el costo marginal de mantener con el de reponer
```

3. Controles de seguridad

El manejo de efectivo tiene controles físicos y de procedimiento. La tabla los recoge.

```
SEGURIDAD FÍSICA
  · bóveda con doble clave y apertura con retardo
  · cajas fuertes de depósito temporal para cajeros
  · límite de efectivo en poder de cada cajero
  · sistema de alarma y videovigilancia con respaldo
  · protocolo de asalto: no resistir, activar alarma silenciosa
  · control de acceso a áreas restringidas

SEGURIDAD OPERATIVA
  · arqueos diarios y sorpresivos (clase 5)
  · segregación entre operación y control
  · doble intervención para operaciones sobre umbral
  · rotación de personal
  · vacaciones obligatorias continuas (detectan fraudes que requieren gestión diaria)
  · revisión de operaciones del personal en sus propias cuentas
```

Las vacaciones obligatorias continuas son un control subestimado: muchos fraudes internos requieren intervención diaria para mantenerse ocultos, y una ausencia de dos semanas los revela.

4. Decisiones sobre la red

Las decisiones sobre la red se toman con datos de transaccionalidad y de valor del cliente. La tabla recoge los criterios.

```
ANÁLISIS DE UNA SUCURSAL

  transaccionalidad         ¿cuántas operaciones y de qué tipo?
  migración                 ¿qué proporción puede migrar a digital?
  cartera                   ¿qué clientes y qué saldos dependen de ella?
  cobertura                 ¿hay alternativa cercana?
  rentabilidad              ¿cuál es su resultado con atribución correcta?
  estratégico               ¿tiene valor de presencia o de captación?
```

Opciones más allá de abrir o cerrar:

Opción	Cuándo
Transformar a sucursal de asesoría	Alta migración transaccional, cartera relevante
Reducir horario o dotación	Baja transaccionalidad en ciertas franjas
Convertir a punto de autoservicio	Transaccionalidad simple y baja asesoría
Compartir espacio con otro servicio	Costo de local alto
Corresponsalía (agente no bancario)	Zonas de baja densidad
Cerrar con plan de migración	Sin cartera relevante y con alternativa cercana

El cierre exige un plan de migración: contactar a los clientes, ofrecer alternativas, acompañar a los de mayor dificultad digital. Un cierre sin plan produce fuga de clientes muy superior a la esperada.

5. El rol en un modelo multicanal

En un modelo multicanal la sucursal tiene un papel acotado y valioso, o ninguno. La tabla lo delimita.

```
la sucursal deja de ser el canal transaccional y pasa a ser:
  · el canal de la venta compleja (hipotecario, empresas, inversión)
  · el canal de la resolución de problemas
  · el canal de la incorporación de clientes con menor autonomía digital
  · el punto de presencia y de confianza
```

Ese cambio de función obliga a cambiar también lo que se mide, porque los indicadores antiguos premiarían justo lo que se quiere migrar.

```
INDICADORES DEL NUEVO ROL
  · % de transacciones simples migradas a digital
  · ventas por ejecutivo, no transacciones por cajero
  · tasa de resolución en primera visita
  · satisfacción en operaciones complejas
  · clientes incorporados a canales digitales desde la sucursal
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa la rentabilidad de una sucursal y decide sobre su continuidad. Conviene separar el resultado transaccional del valor de los clientes atendidos: la decisión cambia.

Situación. Un banco evalúa qué hacer con una sucursal de bajo resultado.

```
SUCURSAL LAS PALMAS
  transacciones mensuales                     6 800
  de las cuales, simples (giro, depósito, pago)  5 440  (80 %)
  clientes atribuidos                          4 200
  saldo de captaciones                        18 400 millones
  saldo de colocaciones                       12 100 millones
  resultado mensual                           −4,2 millones
  sucursal más cercana                        3,8 km
  dotación                                    11 personas
```

Paso 1 — analiza la composición de las transacciones.

```
transacciones simples: 5 440 (80 %)
  de las cuales, migrables a digital: 4 900 (90 % de las simples)

transacciones complejas: 1 360 (20 %)
  asesoría, apertura, crédito, resolución de problemas
```

Paso 2 — estima el potencial de migración.

```
perfil de los clientes que realizan transacciones simples:
  con aplicación instalada y activa:        62 %
  con aplicación instalada sin uso:         21 %
  sin aplicación:                           17 %

potencial de migración realista:
  · el 62 % ya podría migrar: falta incentivo o hábito
  · el 21 % requiere acompañamiento
  · el 17 % requiere incorporación
```

Paso 3 — evalúa la opción de cierre.

```
ahorro estimado: 92 millones anuales (costo total de la sucursal)

riesgo de fuga de clientes:
  experiencia del banco en cierres previos: 12 % a 18 % de fuga de saldos
  con plan de migración estructurado: 6 % a 9 %

pérdida por fuga (escenario con plan, 7,5 %):
  captaciones: 18 400 × 0,075 = 1 380 millones
  colocaciones: 12 100 × 0,075 = 908 millones
  margen perdido anual: 1 380 × 0,059 + 908 × 0,041 = 81 + 37 = 118 millones

RESULTADO DEL CIERRE: ahorro 92 − pérdida de margen 118 = −26 millones
→ EL CIERRE DESTRUYE VALOR
```

Paso 4 — evalúa la transformación.

```
TRANSFORMACIÓN A SUCURSAL DE ASESORÍA

cambios:
  · dotación de 11 a 6 personas (2 ejecutivos comerciales, 2 de servicio,
    1 jefe, 1 cajero para operaciones que lo requieran)
  · instalación de dos terminales de autoservicio
  · reducción de superficie a la mitad, subarriendo del resto
  · plan de acompañamiento digital a clientes

costos:
  inversión inicial (remodelación y equipos): 140 millones
  costos anuales: de 92 a 51 millones → ahorro 41 millones

ingresos:
  con 2 ejecutivos dedicados a venta en lugar de operación:
  incremento estimado de colocaciones: 8 % de la cartera
  margen adicional: 12 100 × 0,08 × 0,041 = 40 millones anuales

  ingreso por subarriendo: 14 millones anuales

RESULTADO ANUAL DE LA TRANSFORMACIÓN:
  41 (ahorro) + 40 (venta) + 14 (subarriendo) = 95 millones de mejora
  resultado de la sucursal: −4,2 × 12 = −50,4 → +44,6 millones anuales

  recuperación de la inversión: 140/95 = 1,5 años
```

Paso 5 — verifica los supuestos críticos.

```
SUPUESTO 1: la migración de transacciones simples es viable
  verificación: el 62 % ya tiene aplicación activa
  riesgo: el 17 % sin aplicación puede requerir la sucursal
  mitigante: los terminales de autoservicio cubren la mayoría de esas operaciones

SUPUESTO 2: los ejecutivos liberados generan 8 % más colocaciones
  verificación: comparar con sucursales ya transformadas
  dato: en 6 transformaciones previas, el incremento fue de 5 % a 11 %
  → el supuesto de 8 % es el punto medio: razonable

SUPUESTO 3: el subarriendo se concreta
  verificación: demanda de locales en la zona
  riesgo: si no se concreta, la mejora baja a 81 millones
  → sigue siendo positiva
```

Paso 6 — plan de acompañamiento digital.

```
el elemento que determina el éxito de la transformación

FASE 1 (mes 1–2): identificación
  segmentar a los 4 200 clientes por autonomía digital

FASE 2 (mes 2–4): acompañamiento activo
  · el 21 % con aplicación sin uso: sesión de acompañamiento en sucursal
  · el 17 % sin aplicación: instalación y primera operación asistida
  · clientes de mayor edad o menor autonomía: acompañamiento extendido

FASE 3 (mes 4–6): transición
  · terminales de autoservicio con asistencia presencial
  · reducción gradual de la caja tradicional

FASE 4 (mes 6+): operación en régimen
  · caja disponible para operaciones que la requieran
  · foco de la dotación en asesoría y venta

INDICADOR DE ÉXITO: % de clientes que realiza al menos una operación
digital al mes, medido mensualmente
```

Paso 7 — decisión.

```
TRANSFORMAR, NO CERRAR

fundamento:
  · el cierre destruye 26 millones anuales de valor
  · la transformación crea 95 millones anuales
  · la inversión se recupera en 1,5 años
  · los supuestos críticos están verificados con experiencia propia

CONDICIÓN: el plan de acompañamiento digital es parte de la decisión,
no un accesorio. Sin él, la migración no ocurre y la transformación
solo reduce el servicio.
```

Interpreta: la sucursal tenía resultado negativo y **cerrarla habría destruido valor**, porque el resultado atribuido no capturaba el margen de la cartera que depende de ella. La transformación —con un plan de acompañamiento que suele tratarse como accesorio— convierte una pérdida de 50 millones anuales en una ganancia de 45.

🏦 Del cliente al banco

El cliente valora la cercanía y el banco mide el costo de servir. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
"Cerraron mi sucursal"	Decisión de red con plan de migración	15, clase 10
Menos cajas, más autoservicio	Migración de transacciones simples	15, clase 10
Ejecutivo asignado	Foco de la sucursal en asesoría	15, clase 9
Acompañamiento para usar la aplicación	Inversión en autonomía digital del cliente	14, clase 2
Espera en hora peak	Dimensionamiento de dotación	10, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar tres sucursales y recomendar. Una de ellas pierde dinero en transacciones y concentra clientes de alto valor, que es el caso interesante.

En `labs/lab-06.md`:

1. Construye el estado de resultados de una sucursal con atribución de ingresos.
2. Dimensiona la dotación de personal y de efectivo con los métodos de la clase.
3. Evalúa las seis opciones de red para una sucursal de bajo resultado.
4. Diseña un plan de acompañamiento digital con sus fases e indicadores.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones de red mal tomadas. Las causas son evaluar solo por transacciones o solo por cercanía.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cierra por resultado negativo	Atribución incompleta del margen	Considera la cartera que depende de la sucursal.
Se transforma sin plan de acompañamiento	La migración no ocurre	El plan es parte de la decisión.
Dotación calculada con promedios	La demanda no es uniforme	Considera la hora peak y el nivel de servicio.
Exceso de efectivo en sucursal	Costo de oportunidad y riesgo	Optimiza dotación y frecuencia de remesas.
Sin vacaciones obligatorias continuas	Control de fraude interno ausente	Es un control de bajo costo y alto efecto.
Se mide por transacciones	Indicador del modelo antiguo	Mide ventas, resolución y migración.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuántas veces más cuesta una operación en sucursal que en la aplicación?
2. ¿Por qué la atribución de ingresos determina la decisión de cierre?
3. ¿Cómo se dimensiona la dotación de efectivo de una sucursal?
4. ¿Por qué las vacaciones obligatorias continuas son un control de fraude?
5. ¿Qué indicadores corresponden al nuevo rol de la sucursal?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-11/`:

- el estado de resultados de una sucursal con su metodología de atribución;
- el dimensionamiento de dotación de personal y de efectivo;
- la evaluación de las seis opciones de red con su resultado cuantificado;
- el plan de acompañamiento digital con fases, indicadores y responsables.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management & Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 4: organización de la red de distribución.
- Bank for International Settlements (2018). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS. Transformación de canales.
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). *Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Controles de seguridad operativa.
- Deloitte y McKinsey. *Informes anuales sobre transformación de redes de sucursales*. Datos comparados de costo por canal de atención.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Payment aspects of financial inclusion*. Corresponsalías y acceso en zonas de baja densidad.
- Verificación local: revisa las exigencias de tu supervisor sobre cierre de sucursales, cobertura territorial y corresponsalías no bancarias.

Clase 12 · Tesorería

🎯 Propósito

Gestionar la liquidez, el calce y las posiciones de mercado de un banco. La tesorería es el área que conecta el balance con los mercados financieros, y su gestión determina si el banco puede cumplir sus obligaciones cada día y si su margen resiste los movimientos de tasas.

Todas las clases anteriores producen flujos de dinero que alguien tiene que gestionar centralmente. Esta clase trata esa función, que es donde se juntan el fondeo de la clase 2, las colocaciones de la clase 3 y la liquidez intradía de la clase 7. Es también donde se mide el riesgo de tasa que la Parte 7 enseñó a calcular.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** las funciones de la tesorería y sus libros.
2. **Gestionar** la posición de liquidez diaria e intradía.
3. **Aplicar** el precio de transferencia interno.
4. **Medir** y gestionar el calce de plazos y de tasas.
5. **Aplicar** los controles y límites de una mesa de operaciones.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos separan los dos libros con reglas contables distintas; los cinco siguientes, los mecanismos de gestión y control. El **precio de transferencia interno** es la pieza que hace posible medir la rentabilidad de cada área: sin él, el margen del banco no se puede repartir entre quien capta y quien coloca.

Concepto	Comprensión verificable
`libro de banca`	Posiciones mantenidas hasta el vencimiento: colocaciones y captaciones.
`libro de negociación`	Posiciones tomadas para obtener beneficio de corto plazo. Se valoran a mercado.
`precio de transferencia interno`	Tasa a la que la tesorería compra fondos a las áreas captadoras y los vende a las colocadoras.
`calce`	Correspondencia entre plazos, tasas y monedas de activos y pasivos.
`posición de liquidez`	Disponibilidad de fondos para cumplir obligaciones en cada horizonte.
`límite de riesgo`	Restricción cuantitativa a una posición. Se aprueba en el comité.
`activos líquidos de alta calidad`	Activos convertibles en efectivo sin pérdida significativa en estrés.

🧠 Modelo mental

La tesorería cumple **dos funciones que conviene no confundir**:

```
FUNCIÓN DE BALANCE      gestionar liquidez, calce y precio de transferencia
                        objetivo: que el banco funcione y su margen sea estable

FUNCIÓN DE NEGOCIACIÓN  tomar posiciones para obtener resultado
                        objetivo: generar ingreso, dentro de límites
```

Confundirlas produce el error clásico: **usar la gestión de liquidez como excusa para tomar posiciones especulativas**. Por eso ambas funciones se separan en libros distintos, con límites y medición distintos.

📖 Desarrollo

1. Los dos libros

El libro de banca y el de negociación tienen propósitos, reglas contables y tratamientos de capital distintos. La tabla los separa.

	Libro de banca	Libro de negociación
Intención	Mantener	Negociar
Valoración	Costo amortizado	Valor razonable
Efecto de cambios de tasa	En el margen y en el valor económico	En el resultado, de inmediato
Requerimiento de capital	Riesgo de crédito	Riesgo de mercado
Límites	De calce y de duración	De posición, de pérdida, de sensibilidad

La clasificación no es discrecional: una vez asignado un instrumento a un libro, moverlo requiere justificación y suele estar restringido. Esa restricción evita el arbitraje contable.

2. Gestión de liquidez

La liquidez se gestiona por horizontes, del intradía al estructural. La tabla los recoge con sus instrumentos.

```
HORIZONTES DE GESTIÓN
  intradía        cumplir pagos durante el día (Parte 10, clase 7)
  corto plazo     1 a 30 días
  estructural     más de 30 días, calce de plazos
```

Escalera de vencimientos:

```
tramo          activos    pasivos    brecha    brecha acumulada
1–7 días        18 400     24 600    −6 200      −6 200
8–30 días       22 100     31 800    −9 700     −15 900
31–90 días      41 600     48 200    −6 600     −22 500
91–180 días     38 900     29 400    +9 500     −13 000
181–365 días    62 300     41 700   +20 600      +7 600
1–3 años       184 000     96 000   +88 000     +95 600
> 3 años       412 000    108 000  +304 000    +399 600
```

La brecha negativa en los tramos cortos es normal y esperada: es la transformación de plazos, el negocio bancario. Lo que se gestiona es su magnitud y su cobertura con activos líquidos.

```
brecha acumulada a 30 días: −15 900
activos líquidos de alta calidad: 28 400
cobertura: 1,79 veces  ✓
```

3. Precio de transferencia interno

El precio de transferencia interno asigna a cada área el costo o el valor de los fondos que usa o aporta. El procedimiento siguiente lo aplica.

```
la tesorería COMPRA los fondos a las áreas que captan
y los VENDE a las áreas que colocan

precio de transferencia = tasa de mercado del plazo correspondiente
```

```
EJEMPLO
  el área de personas capta un depósito a 90 días al 5,80 %
  la tesorería se lo compra a la tasa de mercado a 90 días: 6,10 %
  → el área de captación gana 0,30 puntos

  el área de consumo coloca un crédito a 36 meses al 21,4 %
  la tesorería le vende los fondos a la tasa de mercado a 36 meses: 6,90 %
  → el área de colocación gana 14,50 puntos brutos

  la tesorería queda con el descalce: compró a 90 días y vendió a 36 meses
  su resultado es la gestión de ese descalce
```

Por qué importa:

```
· cada área conoce su margen real, sin depender de lo que hagan las otras
· el riesgo de tasa queda concentrado en la tesorería, donde se gestiona
· las decisiones de precio de cada producto se toman con el costo correcto
· sin precio de transferencia, un área puede parecer rentable porque otra
  le entrega fondos baratos
```

4. Calce y su gestión

El calce entre activos y pasivos por plazo y por moneda es la medida del riesgo estructural. La tabla lo recoge.

```
CALCE DE PLAZOS      correspondencia entre vencimientos
CALCE DE TASAS       correspondencia entre fechas de repreciación
CALCE DE MONEDAS     correspondencia entre monedas de activos y pasivos
```

Los tres se miden por separado porque **un balance puede estar calzado en plazo y descalzado en tasa**: un crédito a 5 años a tasa variable repacta cada 90 días, aunque venza en 5 años.

Instrumentos de gestión:

Necesidad	Instrumento
Alargar el plazo del pasivo	Emisión de bonos
Acortar la duración del activo	Venta de cartera, titularización
Cubrir riesgo de tasa	Swap de tasa de interés
Cubrir riesgo de moneda	Forward o swap de moneda
Obtener liquidez sin vender	Operaciones de venta con pacto de retrocompra
Colocar excedentes	Depósitos interbancarios, instrumentos de corto plazo

5. Controles y límites de la mesa

Una mesa opera dentro de límites, y los límites se controlan desde fuera de la mesa. La tabla los recoge.

```
LÍMITES DE POSICIÓN
  · posición máxima por instrumento, moneda y plazo
  · posición neta máxima del libro de negociación
  · concentración por emisor y por contraparte

LÍMITES DE RIESGO
  · valor en riesgo diario
  · sensibilidad a movimientos de tasa (por punto base)
  · pérdida máxima diaria y acumulada (stop loss)

CONTROLES DE PROCESO
  · confirmación independiente de toda operación
  · valoración por un área distinta de la mesa
  · conciliación diaria de posiciones
  · grabación de las comunicaciones de la mesa
  · vacaciones obligatorias continuas
  · prohibición de operar por cuenta propia
```

El control de valoración independiente es el más importante. Los casos documentados de pérdidas grandes en mesas de operaciones tienen un elemento común: **el operador podía influir en la valoración de sus propias posiciones**.

🧮 Ejemplo guiado

Situación. El comité de activos y pasivos revisa la posición de la tesorería.

```
POSICIÓN DE LIQUIDEZ
  activos líquidos de alta calidad         28 400
  salidas netas estimadas a 30 días        21 600
  ratio de cobertura de liquidez           131,5 %   (mínimo 100 %)

CALCE DE TASAS (brecha de repreciación)
  tramo             activos    pasivos    brecha
  0–30 días          64 200    142 800   −78 600
  31–90 días         88 400     96 200    −7 800
  91–180 days        72 100     48 400   +23 700
  181–365 días       94 600     31 200   +63 400
  > 365 días        460 000     84 000  +376 000

LIBRO DE NEGOCIACIÓN
  posición neta                              8 400
  valor en riesgo diario (99 %, 1 día)         142
  límite de valor en riesgo                    180
  pérdida acumulada del mes                    −68
  límite de pérdida mensual                   −250
```

Paso 1 — evalúa la liquidez.

```
ratio de 131,5 % supera el mínimo
pero conviene verificar la composición de los activos líquidos:
  efectivo y reservas             6 200   (22 %)
  bonos soberanos                18 900   (67 %)
  otros activos elegibles         3 300   (11 %)

concentración en bonos soberanos: 67 %
→ vínculo soberano-bancario (Parte 6, clase 9)
→ en un escenario de estrés soberano, esos activos pierden valor
   justo cuando se necesitan
```

Paso 2 — evalúa el calce de tasas.

```
brecha a 30 días: −78 600
significa que 78 600 más de pasivos que de activos repactan en 30 días

efecto de un alza de 100 pb:
  Δ margen a 30 días ≈ −78 600 × 0,01 × (30/365) = −64,6
  Δ margen a 12 meses ≈ ?
```

```
brecha acumulada a 12 meses:
  −78 600 − 7 800 + 23 700 + 63 400 = +700

a 12 meses el balance está prácticamente calzado
el descalce está concentrado en el tramo corto
```

Paso 3 — interpreta el descalce de corto plazo.

```
un descalce negativo en el tramo corto significa:
  · si las tasas SUBEN: el margen se comprime en el corto plazo
  · si las tasas BAJAN: el margen se expande

el banco está posicionado para un escenario de tasas a la baja
```

Paso 4 — contrasta con la expectativa de mercado.

```
curva de tasas actual: ascendente
tasas forward implícitas: alza de 120 pb en 12 meses

el banco está posicionado CONTRA la expectativa del mercado
```

Eso no es necesariamente incorrecto, y **debe ser una decisión consciente y autorizada**, no el resultado accidental de la estructura del balance.

Paso 5 — cuantifica el efecto del escenario de mercado.

```
si las tasas suben 120 pb según lo implícito:

efecto en el margen a 12 meses:
  tramo 0–30 días:    −78 600 × 0,012 × (335/365) = −865
  tramo 31–90 días:    −7 800 × 0,012 × (290/365) =  −74
  tramo 91–180 días:  +23 700 × 0,012 × (215/365) = +167
  tramo 181–365 días: +63 400 × 0,012 × (90/365)  = +188
  EFECTO TOTAL EN EL MARGEN                        −584

efecto en el valor económico del patrimonio:
  duración del activo 3,4 · duración del pasivo 1,1 · pasivos/activos 0,92
  brecha de duración = 3,4 − 1,1 × 0,92 = 2,388
  Δ valor ≈ −2,388 % × 1,2 × 780 000 = −22 353
```

El efecto en el valor económico es 38 veces el efecto en el margen.

Paso 6 — evalúa el libro de negociación.

```
valor en riesgo 142 sobre límite de 180: 79 % de utilización
pérdida acumulada del mes −68 sobre límite de −250: 27 %

ambos dentro de límites

verificación adicional:
  · ¿cuántos días el valor en riesgo superó el 90 % del límite? → 4 de 20
  · ¿hubo excesos? → ninguno
  · ¿la valoración la realiza un área independiente? → sí
  · ¿hay operaciones con valoración modelada sin precio observable? → 12 % de la cartera
```

El 12 % de la cartera valorada por modelo merece atención: es donde la valoración depende de supuestos, y es el punto donde históricamente se han ocultado pérdidas.

Paso 7 — decisiones del comité.

```
1. LIQUIDEZ
   reducir la concentración en bonos soberanos de 67 % a 55 % en 6 meses
   sustituir por activos elegibles de otros emisores

2. CALCE DE TASAS
   la posición está contra la expectativa de mercado y NO fue una decisión explícita
   · alternativa A: cerrar la brecha corta con swaps (costo estimado 180)
   · alternativa B: mantener la posición como decisión consciente, con límite
     y con reporte mensual del efecto
   · DECISIÓN: cerrar el 60 % de la brecha con swaps y mantener el resto
     como posición autorizada, con límite de brecha de −35 000

3. VALOR ECONÓMICO
   incorporar el efecto sobre el valor económico del patrimonio al reporte mensual
   el margen por sí solo oculta la exposición real

4. LIBRO DE NEGOCIACIÓN
   revisión independiente de la valoración del 12 % de cartera modelada
   con verificación de los supuestos por el área de riesgo

5. GOBIERNO
   el descalce de tasas debe ser una decisión del comité, no un residuo
   del balance. Establecer límite de brecha por tramo y reportar su utilización.
```

Interpreta: el banco cumplía todos sus límites y **tenía una posición direccional de tasas que nadie había decidido**. El efecto sobre el valor económico —22 353— era 38 veces el efecto sobre el margen, y no estaba en el reporte mensual. Convertir un residuo del balance en una decisión explícita con límite es el aporte del análisis.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una tasa y la tesorería gestiona el calce de todo el balance. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista de la tesorería	Parte
Tasa de su depósito	Precio de transferencia menos margen del área	10, clase 2
Tasa de su crédito	Precio de transferencia más riesgo, costos y margen	15, clase 7
Producto de cobertura ofrecido	La tesorería es la contraparte	11, clase 6
Banco que no puede pagar	Falla de gestión de liquidez	11, clase 4
Cambio de tasas del mercado	Efecto en margen y en valor económico	11, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar precios de transferencia y calcular el margen por área. La suma de los márgenes tiene que dar el margen del banco, y comprobarlo valida el sistema.

En `labs/lab-06.md`, sección de tesorería:

1. Construye la escalera de vencimientos de un balance y calcula sus brechas.

2. Aplica el precio de transferencia interno a tres productos y calcula el margen por área.
3. Calcula el efecto de un alza de tasas sobre el margen y sobre el valor económico.
4. Diseña el conjunto de límites de una mesa de operaciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen resultados mal atribuidos entre áreas. La causa es un precio de transferencia mal construido.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se mezclan libro de banca y de negociación	Sin clasificación clara	Asigna y restringe los traspasos.
Se mide solo el efecto en el margen	Valor económico omitido	Mide ambos; suelen diferir mucho.
El descalce es un residuo del balance	Sin decisión explícita	Establece límites por tramo.
El operador influye en la valoración	Sin independencia	Valoración por área distinta.
Sin precio de transferencia	Márgenes por área distorsionados	Implanta el precio de transferencia.
Concentración de activos líquidos en un emisor	Vínculo soberano-bancario	Diversifica los activos líquidos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue el libro de banca del de negociación y por qué importa la clasificación?
2. ¿Para qué sirve el precio de transferencia interno?
3. ¿Por qué un balance puede estar calzado en plazo y descalzado en tasa?
4. ¿Por qué el efecto de un alza de tasas sobre el valor económico puede superar al del margen?
5. ¿Cuál es el control más importante de una mesa de operaciones?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-12/`:

- la escalera de vencimientos con sus brechas por tramo;
- el precio de transferencia aplicado a tres productos con el margen por área;
- el efecto de un alza de tasas sobre margen y valor económico;
- el conjunto de límites diseñado para una mesa, con su fundamento.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 8, 9 y 17: gestión de activos y pasivos y de liquidez.
- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Interest rate risk in the banking book*. BIS. Medición de margen y valor económico. https://www.bis.org/bcbs/publ/d368.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Cálculo del colchón de liquidez y de las salidas netas a treinta días.
- Basel Committee on Banking Supervision (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. BIS. Principios de gobierno y medición del riesgo de liquidez. https://www.bis.org/publ/bcbs144.htm
- Grant, J. (2011). "Liquidity transfer pricing: a guide to better practice". *BIS Occasional Paper 10*. Práctica de precios de transferencia de liquidez entre unidades.
- Verificación local: revisa los requerimientos de liquidez y de riesgo de tasa del libro de banca que aplica tu supervisor.

Clase 13 · Operaciones internacionales

🎯 Propósito

Ejecutar y controlar las operaciones que cruzan una frontera: transferencias al exterior, remesas, cuentas en moneda extranjera y compraventa de divisas. Un pago internacional no es un pago local en otra moneda: involucra bancos que no se conocen, dos sistemas de pago distintos, dos regímenes normativos y un tipo de cambio que se fija en algún momento del recorrido.

Las clases anteriores operan dentro de un país. Esta cruza la frontera, y con eso aparece una limitación estructural: no existe un sistema de pagos global, y por eso un pago internacional se resuelve con cuentas entre bancos. Esta clase explica ese mecanismo, que la Parte 18 desarrolla entero.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** la red de corresponsalía y por qué existe.
2. **Trazar** el recorrido de una transferencia internacional y sus actores.
3. **Descomponer** el costo total de un envío entre comisión y margen cambiario.
4. **Aplicar** los controles de cumplimiento propios de las operaciones transfronterizas.
5. **Gestionar** la posición de cambios de una mesa de divisas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la red de corresponsalía y sus cuentas; los cuatro siguientes, el margen, la posición y el fenómeno que está reduciendo la red. La distinción entre **nostro y vostro** es la que hay que fijar: es la misma cuenta vista desde los dos lados, y confundirlas descuadra cualquier conciliación internacional.

Concepto	Comprensión verificable
`banco corresponsal`	Banco que mantiene una cuenta para otro banco en su propia plaza y moneda.
`cuenta nostro`	«Nuestra cuenta en su banco». La que el banco local tiene en el corresponsal.
`cuenta vostro`	«Su cuenta en nuestro banco». La imagen espejo de la anterior.
`mensaje de pago`	Instrucción estandarizada que viaja entre bancos; no mueve dinero por sí sola.
`banco intermediario`	Tercer banco que aparece cuando origen y destino no tienen relación directa.
`margen cambiario`	Diferencia entre el tipo de cambio aplicado al cliente y el de mercado.
`posición de cambios`	Exposición neta del banco en cada moneda extranjera.
`de-risking`	Cierre de relaciones de corresponsalía por costo de cumplimiento.

🧠 Modelo mental

El dinero no cruza la frontera. Cruzan las instrucciones.

```
un dólar que "va" de Santiago a Madrid
nunca sale de Nueva York

lo que ocurre es:
  el banco chileno reduce su saldo en su cuenta nostro en Nueva York
  el banco español aumenta el suyo
  ambos ajustan las cuentas de sus clientes

el dólar sigue estando en Estados Unidos, donde se liquida esa moneda
```

De ahí se deduce todo lo demás: por qué hacen falta corresponsales, por qué aparecen intermediarios que cobran, por qué hay horarios de corte, y por qué el cumplimiento normativo del país de la moneda alcanza a operaciones entre dos terceros países.

📖 Desarrollo

1. La red de corresponsalía

La corresponsalía es la infraestructura que sustituye a un sistema de pagos global que no existe. El esquema la describe.

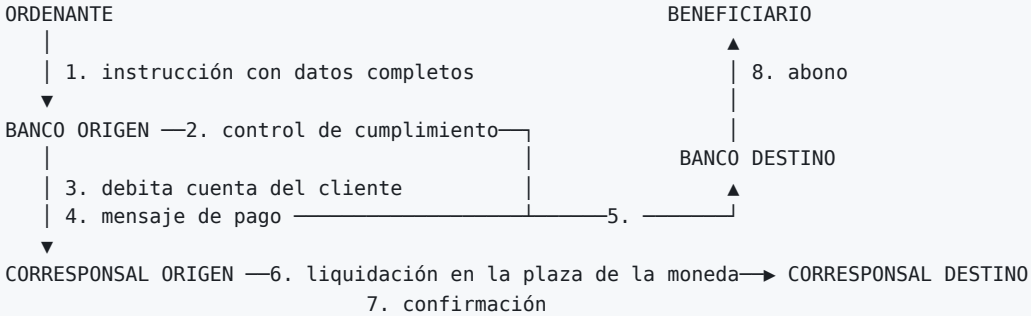
```
un banco no puede tener cuenta en el banco central de todos los países
tampoco puede tener relación bilateral con los ~25 000 bancos del mundo

SOLUCIÓN: red jerárquica
  bancos locales  →  bancos regionales  →  bancos globales  →  banco central
                                              de cada moneda
```

Elemento	Qué es	Riesgo asociado
Relación directa	Banco A tiene cuenta en Banco B	Contraparte y liquidez
Cadena con intermediarios	A → C → B	Costo, demora, trazabilidad
Cuenta nostro	Activo del banco en el exterior	Liquidez en moneda extranjera
Cuenta vostro	Pasivo con un banco extranjero	Cumplimiento por cuenta ajena

El fenómeno del *de-risking*. Desde la década de 2010, los bancos globales han cerrado relaciones de corresponsalía con bancos de jurisdicciones percibidas como de alto riesgo. El efecto documentado por el FSB y el Banco Mundial es una reducción de la conectividad de economías pequeñas, con encarecimiento de las remesas. Es un caso donde **el cumplimiento correctamente aplicado en un banco produce exclusión financiera en otro país**: la clase 3 de la Parte 12 vuelve sobre este dilema.

2. Recorrido de una transferencia

Un pago internacional puede pasar por varios bancos, y cada uno cobra y demora. El esquema recorre el trayecto.



Datos que deben viajar completos (regla del «viaje» de la información, GAFI Recomendación 16):

```
del ordenante:     nombre, número de cuenta, dirección o identificador
del beneficiario:  nombre, número de cuenta
del pago:          monto, moneda, concepto
```

Un mensaje incompleto se retiene, se investiga o se devuelve. Cada retención cuesta días y comisiones.

3. Estructura del costo

El cliente ve un solo número. Dentro hay al menos cuatro:

```
1. COMISIÓN DE ENVÍO         explícita, del banco origen
2. COMISIÓN DE INTERMEDIARIOS descontada del monto en tránsito
3. COMISIÓN DE ABONO         del banco destino
4. MARGEN CAMBIARIO          implícito, casi nunca declarado
```

Modalidad de gastos	Quién paga	Qué recibe el beneficiario
Compartidos	Origen paga las suyas; el resto se descuenta	Monto incierto
Por cuenta del ordenante	El ordenante paga todo	Monto íntegro
Por cuenta del beneficiario	El beneficiario paga todo	Monto menos todas las comisiones

El margen cambiario suele superar a todas las comisiones juntas. Un margen de 2,5 % sobre USD 1 000 son USD 25; la comisión declarada puede ser USD 12. La clase 6 de la Parte 4 desarrolla por qué la comparación honesta se hace sobre el monto que efectivamente recibe el destinatario.

4. Posición de cambios

La posición de cambios es la exposición neta del banco en cada moneda, y se controla con límites. El procedimiento siguiente la calcula.

```
POSICIÓN LARGA en una moneda   activos > pasivos en esa moneda
                               gana si la moneda se aprecia

POSICIÓN CORTA                 pasivos > activos
                               gana si la moneda se deprecia

POSICIÓN CALZADA               activos = pasivos
                               resultado independiente del tipo de cambio
```

Los bancos operan con **límites de posición por moneda y de posición global**, porque el riesgo de cambio no es su negocio: su negocio es la intermediación y el servicio. Un banco que gana dinero adivinando el tipo de cambio está tomando un riesgo que sus depositantes no eligieron.

5. Controles específicos

Las operaciones internacionales tienen controles adicionales de sanciones y de origen de fondos. La tabla los recoge.

Control	Qué previene
Listas de sanciones sobre ambas partes y bancos de la cadena	Financiamiento prohibido
Verificación de país de origen y destino	Jurisdicciones de alto riesgo
Coherencia del concepto con el perfil del cliente	Estructuración y lavado
Límite de posición por moneda	Riesgo de cambio
Conciliación diaria de cuentas nostro	Pérdida por partidas no aplicadas
Corte horario por moneda	Riesgo de liquidación

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue un pago internacional por la cadena de corresponsales. Conviene sumar las comisiones de cada tramo: la diferencia con lo cotizado explica la mayoría de los reclamos.

Situación. Una clienta envía dinero a su hija en el exterior. Compara dos opciones.

```
MONTO A ENVIAR: equivalente a 1 000 unidades de moneda extranjera
TIPO DE CAMBIO DE MERCADO (medio): 950 moneda local por unidad extranjera

OPCIÓN A — Banco
  comisión de envío        18 000 moneda local
  tipo de cambio aplicado  974 (venta)
  gastos                   compartidos
  intermediarios estimados 1, cobra 15 unidades extranjeras

OPCIÓN B — Empresa de remesas
  comisión de envío        6 500 moneda local
  tipo de cambio aplicado  988
  gastos                   por cuenta del ordenante
  intermediarios           ninguno declarado
```

Paso 1 — costo total de la Opción A.

```
costo de las 1 000 unidades:  1 000 × 974 = 974 000
comisión de envío:                           18 000
COSTO PARA LA ORDENANTE:                    992 000

lo que llega:
  1 000 − 15 (intermediario) = 985 unidades
```

Paso 2 — costo total de la Opción B.

```
costo de las 1 000 unidades:  1 000 × 988 = 988 000
comisión de envío:                            6 500
COSTO PARA LA ORDENANTE:                    994 500

lo que llega: 1 000 unidades íntegras
```

Paso 3 — compara por la única medida honesta: costo por unidad recibida.

```
OPCIÓN A:  992 000 / 985 unidades  = 1 007,1 por unidad recibida
OPCIÓN B:  994 500 / 1 000 unidades =  994,5 por unidad recibida

DIFERENCIA A FAVOR DE B: 12,6 por unidad → 12 600 en total
```

Paso 4 — descompón el costo real de cada una.

```
                        OPCIÓN A          OPCIÓN B
margen cambiario     (974−950)×1 000     (988−950)×1 000
                      = 24 000            = 38 000
comisión explícita     18 000              6 500
costo de intermediario 15 × 950 = 14 250        0
COSTO TOTAL SOBRE MERCADO  56 250           44 500
```

Paso 5 — interpreta.

```
la opción con la comisión declarada MÁS BARATA (B: 6 500)
tiene el margen cambiario MÁS CARO (38 000)

y aun así resulta mejor, porque A suma un intermediario
que la clienta no podía prever al comparar
```

Paso 6 — desde el banco: por qué existe cada componente.

```
comisión de envío     cubre proceso, cumplimiento y mensajería
margen cambiario      cubre el riesgo de posición entre la operación y su cierre
                      + el margen de intermediación de la mesa
intermediario         cobra por prestar su relación de corresponsalía
```

Paso 7 — la decisión de gestión.

```
si el banco quiere competir en remesas debe:
  · declarar el tipo de cambio aplicado ANTES de la operación
  · ofrecer gastos por cuenta del ordenante como opción visible
  · publicar el monto que recibirá el beneficiario, no solo el enviado
  · reducir la cadena de intermediarios en los corredores de mayor volumen
```

Interpreta: el precio de una remesa no está en la comisión, sino en el **monto que llega**. Un banco que solo compite bajando la comisión declarada y compensa con margen cambiario está compitiendo por apariencia. El indicador que el G20 y el Banco Mundial usan para medir el costo de las remesas es precisamente el costo total sobre el monto enviado, por esta razón.

🏦 Del cliente al banco

El cliente envía dinero al extranjero y el banco mueve saldos en cuentas de corresponsalía. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Llegó menos de lo que envié»	Comisión de intermediario y modalidad de gastos	10, clase 13
«El tipo de cambio es peor que el de internet»	Margen cambiario de la mesa	10, clase 12
«Me pidieron explicar el envío»	Control de cumplimiento y perfil transaccional	12, clase 3
«Mi banco ya no envía a ese país»	De-risking de corresponsalía	12, clase 4
«Demoró tres días»	Cadena de corresponsales y cortes horarios	10, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide reconstruir el costo total de un pago internacional y calcular la posición de cambios. El costo total supera lo cotizado, y localizar dónde se pierde es el objetivo.

En `labs/lab-06.md`, sección de operaciones internacionales:

1. Traza el recorrido completo de una transferencia con dos intermediarios.
2. Compara tres proveedores de remesas por costo total sobre el monto recibido.
3. Calcula la posición de cambios de un banco a partir de su balance por moneda.
4. Diseña la lista de controles de cumplimiento aplicables a un corredor de alto riesgo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pagos internacionales con costos o demoras inesperadas. Las causas están en los bancos intermediarios y en los controles de sanciones.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compara solo la comisión declarada	Margen cambiario ignorado	Compara por monto recibido.
El beneficiario recibe menos de lo prometido	Modalidad de gastos compartidos	Declara la modalidad y su efecto.
El pago se retiene días	Datos incompletos del beneficiario	Valida los campos antes de enviar.
Descalce en cuentas nostro	Sin conciliación diaria	Concilia cada moneda cada día.
El banco gana con el tipo de cambio y lo llama servicio	Margen no declarado	Publica el tipo de cambio aplicado.
Se asume que el dinero «viaja»	Modelo mental incorrecto	La liquidación ocurre en la plaza de la moneda.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un pago en dólares entre dos países terceros se liquida en Estados Unidos?
2. ¿Qué diferencia una cuenta nostro de una vostro?
3. ¿Por qué el margen cambiario suele superar a la comisión declarada?
4. ¿Qué efecto tiene el *de-risking* sobre las economías pequeñas?
5. ¿Por qué un banco limita su posición de cambios en lugar de maximizarla?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-13/`:

- el recorrido trazado de una transferencia con sus actores y puntos de costo;
- la comparación de tres proveedores por costo sobre monto recibido;
- el cálculo de una posición de cambios con su interpretación;
- la lista de controles de cumplimiento con su justificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Correspondent banking*. BIS. Estructura de la banca corresponsal y su retroceso. https://www.bis.org/cpmi/publ/d147.htm
- Financial Stability Board (2018). *Stocktake of remittance service providers' access to banking services*. FSB. Acceso de los proveedores de remesas a servicios bancarios. https://www.fsb.org/2018/03/stocktake-of-remittance-service-providers-access-to-banking-services/
- Financial Action Task Force (2012-2025). *Recommendation 16: Wire transfers* e Interpretive Note. FATF. Información que debe acompañar a una transferencia transfronteriza. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Fatf-recommendations.html
- World Bank (serie trimestral). *Remittance Prices Worldwide*. Metodología de costo total. https://remittanceprices.worldbank.org/
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 14: riesgo de cambio.
- Verificación local: consulta el régimen cambiario, los límites de posición y las obligaciones de informe de operaciones transfronterizas de tu país.

Clase 14 · Comercio exterior

🎯 Propósito

Resolver el problema central del comercio internacional: **el exportador no quiere despachar sin cobrar y el importador no quiere pagar sin recibir**. Los instrumentos de comercio exterior —crédito documentario, cobranza, garantías— existen para reemplazar la confianza que las partes no tienen por la confianza que sí tienen en sus bancos.

Los pagos de la clase anterior suponen que las partes confían entre sí. Esta clase trata el caso en que no, que es el habitual en el comercio internacional: comprador y vendedor están en países distintos, no se conocen y ninguno quiere entregar primero. Los instrumentos de esta clase existen para resolver exactamente eso.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Ordenar** los medios de pago internacional según quién asume el riesgo.
2. **Operar** un crédito documentario y revisar sus documentos.
3. **Distinguir** cobranza documentaria de crédito documentario y garantía.
4. **Relacionar** los Incoterms con el punto de transferencia de riesgo y costo.
5. **Evaluar** la exposición que el banco asume en cada instrumento.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los instrumentos; los cinco siguientes, su mecánica documental y el reparto del riesgo. Los **documentos conformes** son el concepto central: el banco paga contra documentos que cumplen exactamente lo pactado, no contra la mercadería, y esa abstracción es lo que hace funcionar el instrumento.

Concepto	Comprensión verificable
`crédito documentario`	Compromiso irrevocable de un banco de pagar contra documentos conformes.
`cobranza documentaria`	El banco tramita documentos y cobra, pero no se obliga a pagar.
`garantía a primer requerimiento`	Obligación autónoma de pagar cuando el beneficiario lo reclama.
`documentos conformes`	Documentos que cumplen exactamente los términos del crédito.
`discrepancia`	Cualquier desajuste documental que faculta al banco a no pagar.
`banco confirmador`	Banco que añade su propio compromiso al del banco emisor.
`Incoterm`	Regla que define hasta dónde llegan la obligación, el costo y el riesgo del vendedor.
`financiamiento de comercio`	Crédito de corto plazo asociado a una operación de importación o exportación.

🧠 Modelo mental

Los instrumentos se ordenan en una sola escala: **quién soporta el riesgo de incumplimiento**.

```
menos seguro para el EXPORTADOR                 más seguro para el EXPORTADOR
◄──────────────────────────────────────────────────────────────────────►

pago anticipado    cuenta      cobranza      cobranza      crédito       crédito
al importador      abierta     simple        documentaria  documentario  confirmado

riesgo:            exportador  exportador    exportador    banco         dos bancos
                   total       casi total    con control   emisor
                                             del documento
```

Y su espejo exacto: **lo que es más seguro para el exportador es más caro y más exigente para el importador**. El instrumento elegido revela la relación de fuerzas entre las partes.

📖 Desarrollo

1. El problema y su solución

El problema de confianza en el comercio internacional tiene una estructura conocida y una solución bancaria clásica. El esquema los plantea.

```
EL PROBLEMA
  exportador en un país, importador en otro
  no se conocen, no comparten tribunal, no comparten moneda
  el bien viaja 30 días

  si el exportador despacha primero: riesgo de no cobrar
  si el importador paga primero: riesgo de no recibir

LA SOLUCIÓN DOCUMENTARIA
  se sustituye la mercancía por un DOCUMENTO que la representa
  y el banco se compromete a pagar contra ese documento

  el banco no verifica la mercancía: verifica papeles
```

Este principio es el que hay que retener: los bancos tratan con documentos, no con mercancías. Si los documentos están conformes, el banco paga aunque la mercancía sea defectuosa; si tienen una discrepancia, el banco puede no pagar aunque la mercancía sea perfecta.

2. Crédito documentario

El crédito documentario sustituye la confianza en el comprador por la de un banco. El esquema recorre su mecánica.

```
FLUJO
1. importador y exportador acuerdan pago por crédito documentario
2. importador solicita a su banco (EMISOR) la apertura
3. banco emisor evalúa el riesgo de crédito del importador
   → abrir un crédito documentario es OTORGAR CRÉDITO
4. banco emisor emite y avisa al banco del exportador (AVISADOR)
5. exportador despacha y reúne los documentos
6. exportador presenta documentos al banco
7. el banco EXAMINA los documentos (5 días hábiles como máximo)
8. si están conformes: paga
   si hay discrepancias: notifica una sola vez, con todas ellas
9. banco emisor entrega documentos al importador contra pago o compromiso
10. importador retira la mercancía con los documentos
```

Variante	Qué añade
Irrevocable	No puede modificarse sin acuerdo de todas las partes (es la regla)
Confirmado	Un segundo banco añade su propio compromiso: cubre el riesgo país y el del emisor
A la vista	Pago contra presentación conforme
A plazo	Pago diferido; permite financiamiento al importador
Transferible	El beneficiario puede transferirlo a su proveedor
Rotativo	Se renueva automáticamente por embarques sucesivos

Documentos típicos: factura comercial, documento de transporte, póliza de seguro, certificado de origen, lista de empaque, certificados sanitarios o de calidad.

3. Discrepancias

La mayoría de los créditos documentarios se presentan con discrepancias, y su tratamiento decide si se cobra. La tabla las recoge.

```
CAUSAS MÁS FRECUENTES (los estudios de la CCI las repiten año tras año)
  · documentos presentados fuera de plazo
  · crédito vencido
  · descripción de la mercancía distinta a la del crédito
  · documento de transporte sin los endosos o marcas requeridas
  · seguro por monto o cobertura insuficiente
  · inconsistencia entre documentos (fechas, pesos, cantidades)
```

Alrededor de la mitad de las primeras presentaciones contienen discrepancias. No es anecdótico: es la principal fuente de fricción y de costo del instrumento. La respuesta operativa es un control documental previo antes de presentar.

```
SI HAY DISCREPANCIA, el banco puede:
  a) rechazar y devolver
  b) solicitar autorización del importador para pagar igualmente
  c) pagar bajo reserva o contra garantía del exportador
  d) tramitar la operación como cobranza

y el importador adquiere un poder de negociación que no tenía:
puede usar la discrepancia para renegociar el precio
```

4. Cobranza documentaria y garantías

Hay instrumentos más baratos y con menos protección, y conviene saber cuándo bastan. La tabla los compara.

	Cobranza documentaria	**Crédito documentario**	**Garantía**
¿El banco se obliga a pagar?	No	Sí	Sí, si se reclama
Riesgo del exportador	Que el importador no pague	Del banco emisor	—
Costo	Bajo	Alto	Medio
Uso típico	Relación con confianza previa	Primera operación, riesgo país	Respaldo de obligación
Regla aplicable	URC 522 (CCI)	UCP 600 (CCI)	URDG 758 (CCI)

El primero de los tres instrumentos admite dos variantes que reparten el riesgo de forma muy distinta entre exportador e importador.

```
COBRANZA
  documentos contra pago (D/P)      el importador paga para obtener documentos
  documentos contra aceptación (D/A) el importador acepta una letra y obtiene documentos
                                      → el exportador queda con riesgo de crédito puro
```

Garantía a primer requerimiento: obligación **autónoma** del contrato subyacente. El banco paga contra el reclamo conforme, sin discutir si el incumplimiento existió. Esa autonomía es su utilidad y su riesgo: existe la posibilidad de reclamo abusivo, que se mitiga con garantías contragarantizadas y con requisitos formales estrictos en el texto.

5. Incoterms y punto de riesgo

El Incoterm decide en qué punto del trayecto cambia el riesgo de manos, y con él el seguro y el costo. La tabla los recoge.

```
EXW ——— FCA — FAS — FOB ——— CFR — CIF ——— CPT — CIP ——— DAP — DPU — DDP
menos obligación del vendedor ————————————————————————► más obligación
```

Incoterm	El riesgo pasa al comprador	Quién paga el flete	Quién paga el seguro
EXW	En fábrica del vendedor	Comprador	Comprador
FOB	Al cargar en el buque	Comprador	Comprador
CFR	Al cargar en el buque	Vendedor	Comprador
CIF	Al cargar en el buque	Vendedor	Vendedor (cobertura mínima)
DAP	En el destino acordado	Vendedor	Vendedor
DDP	En destino, despachado	Vendedor	Vendedor

Trampa clásica del CIF y el CFR: el vendedor paga el flete pero **el riesgo ya pasó al comprador al embarcar**. Si el buque se hunde, la pérdida es del comprador aunque el vendedor haya contratado el transporte. Por eso el seguro importa y por eso el crédito documentario exige la póliza entre los documentos.

6. Exposición del banco

El banco que confirma o emite asume una exposición que consume capital. La tabla la describe.

```
CRÉDITO DOCUMENTARIO EMITIDO
  es un compromiso contingente: no está en el activo, pero obliga
  → consume línea de crédito del importador
  → consume capital regulatorio con un factor de conversión
  → si el importador quiebra antes del pago, la pérdida es del banco

CRÉDITO CONFIRMADO
  el banco confirmador asume riesgo del banco emisor Y riesgo país
  → requiere línea aprobada para ese banco y esa jurisdicción

FINANCIAMIENTO DE COMERCIO
  preembarque   financia la producción → riesgo de desempeño
  postembarque  financia el plazo de cobro → riesgo de crédito del comprador
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo tramita un crédito documentario con una discrepancia. Conviene fijarse en la discrepancia: es menor y bastaría para no pagar, y esa es toda la lección del instrumento.

Situación. Un banco recibe la solicitud de emitir un crédito documentario.

```
Importador:      cliente con línea de 400 000, utilizada 180 000
Monto solicitado: 150 000, a 90 días vista
Mercancía:       maquinaria, origen en un país de riesgo medio
Incoterm:        CIF puerto de destino
Documentos:      factura, conocimiento de embarque, póliza de seguro,
                 certificado de origen, lista de empaque
Exportador:      primera operación con este importador
```

Paso 1 — evalúa la disponibilidad de línea.

```
línea total       400 000
utilizada         180 000
disponible        220 000
solicitado        150 000  ✓ cabe
utilización resultante: 330 000 / 400 000 = 82,5 %
```

Paso 2 — clasifica la exposición.

```
crédito documentario a 90 días vista =
  compromiso contingente hasta la presentación conforme
  + crédito directo a 90 días desde la aceptación

el riesgo NO es de 90 días: es de
  tiempo de embarque + tránsito + revisión + 90 días
  ≈ 30 + 25 + 5 + 90 = 150 días
```

Este es el error de dimensionamiento más común: tomar el plazo nominal del crédito como el plazo de la exposición.

Paso 3 — evalúa el riesgo de la mercancía como colateral.

```
maquinaria específica:
  · valor de realización si el importador no retira: bajo
  · mercado secundario: estrecho
  · costo de reexportación o remate en destino: alto

CONCLUSIÓN: la mercancía NO es una garantía efectiva
el crédito se aprueba por la capacidad de pago del importador,
no por el bien financiado
```

Paso 4 — dimensiona el requerimiento de capital.

```
mientras es contingente:
  exposición nominal          150 000
  factor de conversión (20 %)  30 000  ← equivalente de crédito
  ponderación por riesgo (100 %)
  capital al 10,5 %             3 150

tras la aceptación (crédito directo):
  exposición                  150 000
  capital al 10,5 %            15 750
```

Paso 5 — calcula el ingreso de la operación.

```
comisión de apertura   0,8 % trimestral sobre 150 000, 2 trimestres = 2 400
comisión de aceptación 0,5 % sobre 150 000                         =   750
comisión de revisión documental                                    =   180
margen cambiario estimado en la conversión                         =   900
INGRESO TOTAL                                                        4 230

capital promedio comprometido ≈ (3 150 + 15 750)/2 = 9 450
retorno sobre capital de la operación ≈ 4 230 / 9 450 = 44,8 % en 150 días
```

Paso 6 — revisa las condiciones que conviene exigir.

```
1. Incoterm CIF: la póliza la contrata el exportador con cobertura MÍNIMA
   → exigir cobertura al 110 % del valor CIF y riesgos ampliados
2. Conocimiento de embarque a la orden del banco emisor y endosado en blanco
   → el banco controla la mercancía hasta el pago
3. Certificado de inspección preembarque por tercero independiente
   → mitiga que documentos conformes amparen mercancía defectuosa
4. Plazo de presentación: 21 días desde el embarque, dentro de la validez
5. Prohibición de embarques parciales y de transbordo, salvo autorización
```

Paso 7 — decisión y condiciones.

```
APROBAR con:
  · cobertura de seguro ampliada al 110 %
  · conocimiento de embarque consignado al banco
  · certificado de inspección independiente
  · revisión documental previa ofrecida al exportador (reduce discrepancias)
  · alerta de utilización de línea al 82,5 %: revisar antes de nuevas solicitudes
```

Interpreta: el análisis no giró en torno a la mercancía sino a **la capacidad de pago del importador y al control documental**. El crédito documentario elimina el riesgo comercial entre las partes, pero lo traslada íntegro al banco emisor: por eso su emisión es una decisión de crédito, con línea, comité y capital, no un servicio operativo.

🏦 Del cliente al banco

El exportador quiere cobrar y el banco asume una obligación contra documentos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Necesito una carta de crédito»	Solicitud de crédito con consumo de línea	9, clase 5
«El banco no me pagó por un error de fecha»	Principio de conformidad estricta	10, clase 14
«El seguro no cubrió la pérdida»	Cobertura mínima del CIF	10, clase 14
«Me cobraron por revisar documentos»	Costo real del examen documental	10, clase 14
«Mi proveedor exige confirmación»	Riesgo país y del banco emisor	11, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide revisar un juego de documentos y decidir si son conformes. Dos discrepancias son sustanciales y una es discutible.

En `labs/lab-06.md`, sección de comercio exterior:

1. Ordena cinco medios de pago según riesgo para exportador e importador.
2. Revisa un juego de documentos y detecta las discrepancias.
3. Calcula la exposición y el capital de un crédito documentario en sus dos etapas.
4. Elige el Incoterm adecuado para tres operaciones y justifica el punto de riesgo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen créditos documentarios que no se cobraron. La causa es siempre documental.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El banco paga y la mercancía es defectuosa	Se examinan documentos, no bienes	Exige inspección preembarque.
Exposición dimensionada al plazo nominal	Tránsito y revisión ignorados	Suma el ciclo completo.
Presentación con discrepancias	Sin control documental previo	Revisa antes de presentar.
Seguro insuficiente en CIF	Cobertura mínima por defecto	Exige 110 % y riesgos ampliados.
Se trata la emisión como servicio operativo	Riesgo de crédito no evaluado	Emitir es otorgar crédito.
Garantía reclamada sin incumplimiento real	Autonomía de la garantía	Requisitos formales estrictos y contragarantía.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué se dice que los bancos tratan con documentos y no con mercancías?
2. ¿Qué diferencia una cobranza documentaria de un crédito documentario?
3. ¿Por qué la emisión de un crédito documentario consume línea y capital?
4. ¿Qué riesgo conserva el comprador en una operación CIF pese a no pagar el flete?
5. ¿Qué hace autónoma a una garantía a primer requerimiento y qué riesgo introduce?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-14/`:

- la escala de medios de pago ordenada por riesgo, con justificación;
- la revisión documental con las discrepancias detectadas;
- el cálculo de exposición y capital en las dos etapas del crédito;
- la elección de Incoterm para tres casos con el punto de transferencia de riesgo.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- International Chamber of Commerce (2007). *UCP 600: Uniform Customs and Practice for Documentary Credits*. ICC Publication 600. Reglas del crédito documentario y criterio de examen de documentos.
- International Chamber of Commerce (1995). *URC 522: Uniform Rules for Collections*. ICC. Reglas de la cobranza documentaria.
- International Chamber of Commerce (2010). *URDG 758: Uniform Rules for Demand Guarantees*. ICC. Reglas de las garantías a primer requerimiento.
- International Chamber of Commerce (2019). *Incoterms 2020*. ICC. Reparto de costos y riesgos en la entrega de la mercancía. https://iccwbo.org/business-solutions/incoterms-rules/
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Trade finance: developments and issues*. CGFS Papers 50, BIS. Tratamiento prudencial y riesgos del financiamiento del comercio. https://www.bis.org/publ/cgfs50.htm
- Grath, A. (2016). *The Handbook of International Trade and Finance* (4.ª ed.). Kogan Page. Panorámica operativa de los instrumentos de comercio exterior.
- Verificación local: revisa el régimen aduanero, los registros de exportación e importación y los requisitos cambiarios aplicables en tu país.

Clase 15 · Canales y experiencia del cliente

🎯 Propósito

Diseñar y medir la relación operativa con el cliente a través de todos los canales: sucursal, cajero, banca en línea, aplicación móvil, contacto telefónico y corresponsales. La calidad de esa relación no es un tema de amabilidad: es una variable operativa que determina costo, riesgo, reclamos y permanencia.

Las clases anteriores describen operaciones. Esta las mira desde el canal por el que llegan, y añade la dimensión económica que decide la estrategia: la misma operación cuesta cien veces más en una sucursal que en una aplicación, y esa diferencia es lo que financia todo lo demás.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Comparar** los canales por costo, alcance y riesgo.
2. **Segmentar** una base de clientes con criterios operativos y de valor.
3. **Medir** la experiencia con indicadores verificables, no con impresiones.
4. **Gestionar** el ciclo de un reclamo y extraer de él información de proceso.
5. **Evaluar** la inclusión financiera como decisión de diseño de canales.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la economía de los canales y su segmentación; los cuatro siguientes, la medición de la experiencia y su límite. La **accesibilidad** es la restricción que no se puede optimizar: migrar canales tiene un límite en las poblaciones que no pueden usar el canal barato.

Concepto	Comprensión verificable
`costo por transacción`	Costo total del canal dividido por su volumen. Varía en órdenes de magnitud.
`canal de autoservicio`	Aquel donde el cliente ejecuta la operación sin intervención del banco.
`corresponsal no bancario`	Comercio que presta servicios financieros básicos por cuenta del banco.
`segmentación`	Agrupación de clientes por comportamiento y valor, no solo por ingreso.
`valor del cliente`	Contribución esperada del cliente durante su relación con el banco.
`tasa de resolución en primer contacto`	Reclamos resueltos sin escalar ni reabrir.
`causa raíz`	Falla de proceso que origina un reclamo recurrente.
`accesibilidad`	Capacidad del canal de ser usado por personas con distintas condiciones.

🧠 Modelo mental

Un reclamo no es una molestia: es un dato de proceso que llegó por el canal equivocado.

```
UN RECLAMO AISLADO       error puntual → se corrige el caso
UN PATRÓN DE RECLAMOS    falla de proceso → se corrige el proceso

el banco que solo resuelve casos paga el mismo error muchas veces
el banco que busca la causa raíz lo paga una vez
```

Y su corolario económico: **cada reclamo evitado ahorra el costo de atenderlo más el costo del riesgo operativo, reputacional y regulatorio que arrastra**.

📖 Desarrollo

1. Los canales y su economía

Cada canal tiene un costo por transacción muy distinto. La tabla los recoge con órdenes de magnitud.

Canal	Costo relativo por transacción	Alcance	Riesgo dominante
Sucursal con ejecutivo	100	Bajo	Operativo y de fraude interno
Contacto telefónico	35	Medio	Suplantación
Cajero automático	12	Alto	Físico y clonación
Corresponsal no bancario	8	Muy alto	Efectivo y agente
Banca en línea	3	Alto	Fraude digital
Aplicación móvil	2	Muy alto	Dispositivo comprometido

(Índice relativo; las proporciones entre canales son estables aunque los valores absolutos varíen por mercado. Verifica los datos de tu institución.)

```
LA TENTACIÓN: migrar todo al canal más barato
EL LÍMITE:    hay operaciones que no deben ser autoservicio
              y hay personas que no pueden usarlo

migrar sin resolver ambos puntos convierte
un ahorro de costo en exclusión y en riesgo
```

2. Qué operación va en qué canal

No toda operación puede ir a cualquier canal, y forzarlo produce reclamos. La tabla las asigna.

```
CRITERIOS DE ASIGNACIÓN
  frecuencia       alta frecuencia → autoservicio
  complejidad      alta complejidad → asesoría
  irreversibilidad alta irreversibilidad → verificación reforzada
  monto            alto monto → autenticación fuerte y confirmación
  vulnerabilidad   cliente vulnerable → canal asistido disponible
```

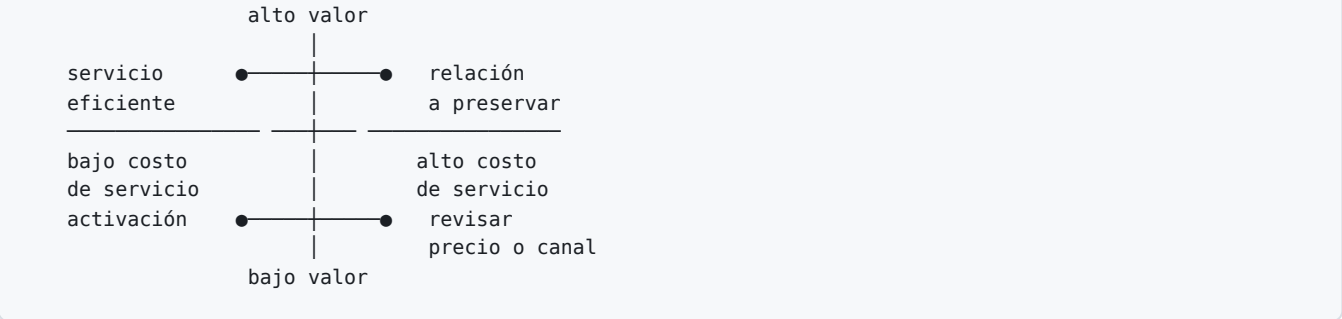
Operación	Canal preferente	Por qué
Consulta de saldo	Móvil	Frecuencia altísima, riesgo bajo
Transferencia a tercero nuevo	Móvil con verificación reforzada	Irreversible (Parte 4, clase 5)
Contratación de crédito hipotecario	Asistido	Complejidad y deber de información
Reclamo por cargo no reconocido	Cualquiera, con registro formal	Derecho del consumidor
Depósito de efectivo	Corresponsal o cajero	Cobertura territorial
Cierre de producto	Debe existir en el mismo canal donde se contrató	Simetría de acceso

La regla de simetría —si un producto se contrata en un canal, debe poder cancelarse en ese canal— es una exigencia creciente en las normas de protección al consumidor financiero, precisamente porque la asimetría se usó como fricción deliberada.

3. Segmentación operativa

La atención se segmenta por valor del cliente y por complejidad de la operación. La tabla recoge el criterio.

```
SEGMENTACIÓN POR INGRESO SOLAMENTE → obsoleta
  ignora comportamiento, riesgo y potencial

SEGMENTACIÓN ÚTIL: tres ejes
  VALOR ACTUAL        contribución de los últimos 12 meses
  POTENCIAL           productos que podría usar y no usa
  COSTO DE SERVICIO   canales que utiliza y su intensidad
```



Advertencia ética y regulatoria. La segmentación puede derivar en trato discriminatorio si se apoya en variables prohibidas o en sus correlatos (código postal como sustituto de origen étnico, por ejemplo). La Parte 14, clase 11 desarrolla el sesgo algorítmico; aquí basta la regla operativa: **si no puedes explicar por qué un cliente recibe peor servicio, no lo apliques**.

4. Medir la experiencia

La experiencia se mide con indicadores concretos y no con encuestas de satisfacción. La tabla los recoge.

Indicador	Qué mide	Trampa frecuente
Tiempo de espera	Eficiencia del canal	Se mide solo en horario valle
Resolución en primer contacto	Calidad del proceso	Se cierra el caso sin resolverlo
Reclamos por cada 1 000 clientes	Salud del proceso	Se dificulta reclamar y el número baja
Tiempo de respuesta a reclamos	Cumplimiento	Se responde sin resolver
Reapertura de reclamos	Efectividad real	No se mide
Recomendación del cliente	Percepción global	Se encuesta solo a quien tuvo éxito
Abandono en el proceso digital	Fricción	Se mide sin distinguir causa

El indicador más honesto es la tasa de reapertura, porque no se puede mejorar con presentación: o el problema quedó resuelto o volvió.

5. Ciclo del reclamo

Un reclamo tiene un ciclo y su análisis de causa raíz es lo que evita el siguiente. El esquema lo recorre.

```
1. RECEPCIÓN      por cualquier canal, con constancia y número de caso
2. CLASIFICACIÓN  tipo, producto, canal, monto, criticidad
3. INVESTIGACIÓN  con plazo definido y evidencia
4. RESOLUCIÓN     con respuesta fundamentada, no genérica
5. COMUNICACIÓN   en lenguaje comprensible
6. ANÁLISIS       ¿es un caso o un patrón?
7. CORRECCIÓN     si es patrón, se corrige el proceso, no solo el caso
8. VERIFICACIÓN   ¿bajaron los reclamos de esa causa?
```

Sobre un caso repetido cientos de veces, se ve la diferencia entre corregir los casos y corregir la causa que los produce.

```
ANÁLISIS DE CAUSA RAÍZ — ejemplo
  reclamo: "me cobraron mantención dos veces"
  caso:    se devuelve el cobro
  patrón:  400 reclamos iguales en un mes

  causa raíz: el proceso de cobro corre dos veces
              cuando el ciclo cierra en fin de semana

  corrección de caso:   400 devoluciones
  corrección de proceso: una regla de idempotencia en el cobro
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el ahorro de migrar un conjunto de operaciones y el efecto sobre los clientes que no pueden migrar. Las dos cifras juntas son la decisión.

Situación. El comité de operaciones evalúa cerrar sucursales y migrar clientes a canales digitales.

```
SITUACIÓN ACTUAL
  sucursales                      120
  costo anual por sucursal        340  (millones de moneda local)
  transacciones en sucursal    18,4 M al año
  clientes que usan solo sucursal  184 000  (14 % de la base)

PROPUESTA: cerrar 30 sucursales de menor volumen
  ahorro anual bruto              10 200
  transacciones a migrar           2,9 M
  clientes afectados               41 000
```

Paso 1 — calcula el ahorro operativo directo.

```
ahorro por cierre:            30 × 340 = 10 200
costo de atender 2,9 M transacciones en canales alternativos:
  60 % migra a móvil:      1,74 M × 2 (índice) → costo relativo bajo
  25 % migra a corresponsal: 0,73 M × 8
  15 % se pierde o migra a otra sucursal

estimación de costo incremental de canales: 1 180
AHORRO NETO OPERATIVO: 10 200 − 1 180 = 9 020
```

Paso 2 — estima el efecto sobre los clientes afectados.

```
de los 41 000 clientes afectados:
  capacidad digital comprobada (usan la app)       23 600  (58 %)
  usan solo sucursal, con smartphone                9 800  (24 %)
  sin smartphone o sin conectividad estable         5 200  (13 %)
  personas mayores o con discapacidad declarada     2 400   (6 %)
```

Paso 3 — estima el atrición y su costo.

```
tasa de fuga histórica tras un cierre de sucursal, por grupo:
  con capacidad digital      3 %  →   708 clientes
  con smartphone sin uso    11 %  → 1 078
  sin acceso digital        28 %  → 1 456
  mayores o con discapacidad 34 %  →   816
  TOTAL FUGA ESTIMADA               4 058 clientes

margen anual medio por cliente: 96 000 moneda local
PÉRDIDA DE MARGEN ANUAL: 4 058 × 96 000 = 389,6 millones
```

Paso 4 — el resultado se invierte con el horizonte.

```
año 1:  ahorro 9 020 − pérdida de margen 390 = +8 630
pero la pérdida de margen es RECURRENTE y creciente:
  esos clientes tenían productos que vencen y no se renuevan
  valor presente de la pérdida a 8 años, al 9 %:
  390 × 5,535 = 2 159
AHORRO NETO EN VALOR PRESENTE (8 años, ahorro 9 020 anual):
  9 020 × 5,535 = 49 926
  − 2 159
  = 47 767  → sigue siendo positivo
```

Paso 5 — el análisis que falta: los clientes sin alternativa.

```
5 200 sin acceso digital + 2 400 con barreras
= 7 600 clientes para los que el cierre NO tiene sustituto

de esos, en cuántas localidades la sucursal cerrada
era la ÚNICA presencia bancaria del territorio?
  → 11 de las 30 sucursales
  → 3 100 clientes quedan sin ninguna alternativa presencial
```

Paso 6 — rediseña la propuesta.

```
DECISIÓN REVISADA
  cerrar 19 sucursales donde existe alternativa a menos de 8 km
  mantener 11 en modalidad reducida (2 días por semana + corresponsal)
  costo de la modalidad reducida: 11 × 140 = 1 540

  ahorro revisado: 19 × 340 − costo canales (750) = 5 710
  fuga estimada revisada: 1 980 clientes → pérdida 190 anual

  ahorro neto anual: 5 520  (vs. 8 630 del plan original)
  clientes sin alternativa: 0
```

Paso 7 — mide el resultado con indicadores comprometidos de antemano.

```
a 12 meses del cierre, medir:
  · fuga real por segmento vs. estimada
  · reclamos por acceso, por localidad
  · adopción digital efectiva de los clientes migrados
  · uso del corresponsal en las localidades sin sucursal
  · tiempo de espera en las sucursales que absorbieron volumen
```

Interpreta: el plan original era rentable y aun así estaba mal diseñado. **La diferencia de 3 110 millones anuales entre ambos planes es el precio de no dejar a 3 100 personas sin acceso.** Ese precio puede pagarse o no, pero la decisión debe tomarse sabiéndolo. Un análisis que solo muestra el ahorro no permite decidir: permite justificar.

🏦 Del cliente al banco

El cliente elige un canal y el banco paga un costo por transacción muy distinto según cuál. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Cerraron mi sucursal»	Optimización de red con costo de atrición	10, clase 15
«No puedo cancelar por la app lo que contraté por la app»	Regla de simetría de canal	4, clase 12
«Nadie resuelve mi reclamo»	Resolución en primer contacto y reapertura	12, clase 9
«Me atienden distinto que a otros»	Segmentación y su límite ético	14, clase 11
«La app no la puedo usar»	Accesibilidad como requisito, no como extra	14, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar una estrategia de canales con su ahorro y su efecto sobre la accesibilidad. Declarar el segundo es parte del ejercicio.

En `labs/lab-06.md`, sección de canales:

1. Construye la matriz de costo por transacción y por canal de un banco sintético.
2. Segmenta una base de clientes por valor, potencial y costo de servicio.
3. Analiza 50 reclamos sintéticos y determina cuáles responden a una misma causa raíz.
4. Evalúa un plan de cierre de sucursales incorporando el costo de atrición y de exclusión.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen migraciones de canal que produjeron reclamos o exclusión. Las causas son operaciones asignadas al canal equivocado y accesibilidad no considerada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Los reclamos bajan sin mejorar nada	Se dificultó reclamar	Mide reapertura y accesibilidad del canal.
Se migra todo al canal más barato	Costo de atrición ignorado	Incorpora fuga y exclusión al cálculo.
Se resuelven casos, no causas	Sin análisis de patrón	Clasifica y agrupa por causa raíz.
La segmentación reproduce sesgos	Variables sustitutas prohibidas	Exige explicabilidad de todo trato diferenciado.
Se contrata por app y se cancela en sucursal	Fricción deliberada	Aplica simetría de canal.
Se mide satisfacción solo a quien tuvo éxito	Sesgo de selección	Encuesta también a quien abandonó.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la tasa de reapertura de reclamos es más honesta que el total de reclamos?
2. ¿Qué criterios determinan en qué canal debe ofrecerse una operación?
3. ¿Por qué la segmentación puede convertirse en discriminación y cómo se evita?
4. ¿Qué costos omite un plan de cierre de sucursales que solo mira el ahorro operativo?
5. ¿Qué es la regla de simetría de canal y por qué la exigen los reguladores?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-15/`:

- la matriz de costo por canal con su interpretación;
- la segmentación construida y las decisiones de servicio que se derivan;
- el análisis de causa raíz de los reclamos con la corrección de proceso propuesta;
- la evaluación del plan de cierre con ahorro, atrición y clientes sin alternativa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OECD (2022). *Recommendation on Financial Literacy* y *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0394
- World Bank (2021). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. World Bank Group. Estándares de atención, reclamo y trato al cliente en todos los canales.
- Consumer Financial Protection Bureau. *Consumer Complaint Database* y su metodología de análisis. CFPB. https://www.consumerfinance.gov/data-research/consumer-complaints/
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 4 y 15: red de distribución y servicio.
- Reichheld, F. (2011). *The Ultimate Question 2.0*. Harvard Business Review Press. Uso y límites de los indicadores de recomendación.
- Verificación local: revisa las obligaciones de atención, plazos de respuesta a reclamos y requisitos de accesibilidad de la normativa de protección al consumidor financiero de tu país.

Clase 16 · Continuidad y eficiencia operativa

🎯 Propósito

Cerrar la parte integrando sus doce procesos en una sola pregunta de dirección: **¿puede el banco seguir operando cuando algo falla, y a qué costo opera cuando todo funciona?** La continuidad y la eficiencia son las dos medidas con las que se juzga una operación bancaria completa.

Esta clase cierra la parte con la pregunta que ninguna de las quince anteriores se hizo: qué pasa cuando el proceso no funciona. Y con una exigencia que reaparecerá en las Partes 17 y 22: un plan de continuidad que no se ha probado no es un plan, es un documento.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** los procesos críticos de un banco y su tolerancia a la interrupción.
2. **Construir** un plan de continuidad con tiempos objetivo verificables.
3. **Calcular** e interpretar el índice de eficiencia operativa.
4. **Diagnosticar** una operación con indicadores de proceso, no de percepción.
5. **Integrar** los procesos de la Parte 10 en un mapa operativo coherente.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la criticidad y sus objetivos de recuperación; los cuatro siguientes, la eficiencia, la resiliencia y su prueba. La **tolerancia a la interrupción** es la que hay que fijar con criterio de negocio: es el tiempo tras el cual el daño al cliente deja de ser recuperable, y no la coincide con el objetivo técnico.

Concepto	Comprensión verificable
`proceso crítico`	Aquel cuya interrupción impide cumplir obligaciones o daña gravemente al cliente.
`tiempo objetivo de recuperación`	Plazo máximo aceptable para restablecer un proceso.
`punto objetivo de recuperación`	Cantidad máxima de datos que se acepta perder, medida en tiempo.
`tolerancia a la interrupción`	Límite que el banco declara y el supervisor evalúa.
`índice de eficiencia`	Gastos operativos sobre ingresos operativos. Menor es mejor.
`resiliencia operacional`	Capacidad de seguir prestando servicios críticos ante disrupciones.
`dependencia de terceros`	Proveedor cuya falla interrumpe un proceso propio.
`prueba de continuidad`	Ejercicio real que verifica el plan; sin prueba, el plan es un documento.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un mapa de dependencias: cada proceso crítico depende de sistemas, de personas y de terceros, y la continuidad se diseña sobre el eslabón más débil de esa cadena y no sobre el proceso en abstracto.

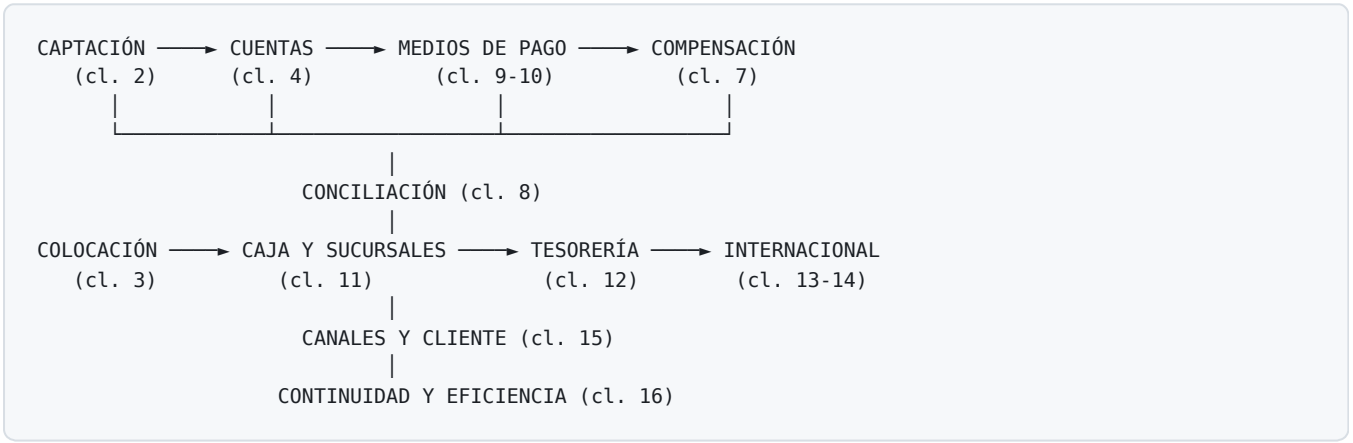
```
CONTINUIDAD responde:  ¿qué pasa si falla?
EFICIENCIA responde:   ¿cuánto cuesta que funcione?

y están conectadas por una sola variable: la REDUNDANCIA

  más redundancia → más continuidad → más costo → peor eficiencia
  menos redundancia → mejor eficiencia → hasta el día del incidente
```

El punto de equilibrio no se elige por intuición: se calcula. El costo de la redundancia se compara con la pérdida esperada de la interrupción, y la decisión se documenta. Un banco sin ese cálculo está apostando sin saber cuánto apostó.

📖 Desarrollo

1. Mapa de procesos de la Parte 10

Todos los procesos de la parte se recogen aquí con su criticidad. La tabla los reúne y sirve de cierre de las quince clases anteriores.



Todo proceso operativo termina en una conciliación y empieza en un registro. Esa es la columna vertebral: si el registro es incompleto o la conciliación no se hace, ningún otro control funciona.

2. Criticidad y tolerancia

La criticidad se determina por el efecto sobre el cliente y no por el volumen. La tabla recoge el criterio.

Proceso	Criticidad	Tiempo objetivo de recuperación	Punto objetivo
Sistema de pagos de alto valor	Máxima	2 horas	0
Medios de pago con tarjeta	Máxima	4 horas	0
Banca en línea y móvil	Alta	4 horas	15 min
Cajeros automáticos	Alta	8 horas	15 min
Contabilidad y cierre diario	Alta	24 horas	0
Originación de créditos	Media	48 horas	4 horas
Reportes de gestión	Baja	5 días	24 horas

(Valores ilustrativos. Cada institución los define y su supervisor los evalúa; verifica los tuyos.)

```
CÓMO SE DETERMINA
  1. análisis de impacto: ¿qué se pierde por cada hora de interrupción?
     · pérdida financiera directa
     · incumplimiento de obligación (multas, sanciones)
     · daño al cliente
     · daño reputacional
  2. la curva de impacto casi nunca es lineal:
     saltos en el corte de compensación, en el cierre contable,
     en el vencimiento de una obligación
  3. el tiempo objetivo se fija ANTES del salto
```

3. Componentes de un plan de continuidad

Un plan tiene componentes obligatorios y ninguno es opcional. La tabla los recoge.

```
1. ANÁLISIS DE IMPACTO          procesos, dependencias, tiempos objetivo
2. ESCENARIOS                   falla técnica, ciberincidente, indisponibilidad
                                de sede, falla de proveedor, evento natural
3. ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN   redundancia, sitio alterno, proveedor alterno,
                                procedimiento manual de contingencia
4. PLAN DE ACCIÓN               quién hace qué, en qué orden, con qué autoridad
5. COMUNICACIÓN                 clientes, supervisor, personal, medios
6. PRUEBAS                      calendario, alcance, criterios de éxito
7. LECCIONES                    hallazgos incorporados al plan
```

La dependencia de terceros es hoy el punto más frágil. Un banco puede tener su continuidad resuelta y depender de un único proveedor de nube, de un único procesador de tarjetas o de un único proveedor de conectividad. Los marcos de resiliencia operacional del Comité de Basilea y de la autoridad europea insisten en el mismo punto: **la responsabilidad no se terceriza**.

```
PREGUNTAS SOBRE UN PROVEEDOR CRÍTICO
  · ¿existe alternativa y cuánto tarda activarla?
  · ¿los datos son portables o quedan cautivos?
  · ¿el contrato incluye derecho de auditoría y de salida ordenada?
  · ¿el proveedor tiene concentración sistémica (lo usan todos)?
  · ¿se ha probado la salida, o solo está escrita?
```

4. Prueba: el plan que no se prueba no existe

Las pruebas de continuidad tienen niveles, y declarar cuál se ejecutó es lo que informa. La tabla recoge el gradiente.

Tipo de prueba	Qué verifica	Frecuencia típica
Revisión documental	Coherencia y actualización	Anual
Simulación de escritorio	Comprensión de roles	Semestral
Prueba técnica parcial	Recuperación de un componente	Trimestral
Conmutación a sitio alterno	Recuperación real	Anual
Ejercicio con proveedores	Dependencias externas	Anual
Prueba sorpresa	Comportamiento sin preparación	Ocasional

Criterio de éxito verificable: «se restableció el servicio X en menos de N horas con pérdida de datos menor a M minutos, sin intervención del personal que diseñó el plan». Sin ese último requisito, la prueba mide el conocimiento de dos personas, no la capacidad de la organización.

5. Eficiencia operativa

La eficiencia se mide con un índice y se mejora por vías concretas. La tabla las recoge.

```
                    gastos operativos
ÍNDICE DE EFICIENCIA = ————————————————————
                    ingresos operativos

interpretación:
  < 45 %   muy eficiente
  45–55 %  eficiente
  55–65 %  promedio
  > 65 %   presión sobre la rentabilidad
```

```
DESCOMPOSICIÓN ÚTIL
  gastos operativos = personal + tecnología + inmuebles + terceros + otros
  ingresos operativos = margen financiero + comisiones + otros ingresos

MEJORAR EL ÍNDICE tiene dos caminos:
  bajar el numerador   → riesgo de degradar control y servicio
  subir el denominador → sostenible, pero más lento

el banco que solo recorta gastos mejora el índice
y empeora su riesgo operativo: la Parte 11, clase 10 lo mide
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo dimensiona la continuidad de un proceso crítico y diseña su prueba. Conviene comparar el objetivo técnico con la tolerancia de negocio: casi nunca coinciden, y manda la segunda.

Situación. El banco sufre una interrupción y luego evalúa su inversión en continuidad.

```
INCIDENTE
  falla del procesador de tarjetas, proveedor único
  hora de inicio: 14:20 de un viernes
  duración: 6 h 40 min
  transacciones afectadas: 214 000
  monto no procesado: 3 840 millones

TIEMPO OBJETIVO DECLARADO PARA MEDIOS DE PAGO: 4 horas
```

Paso 1 — cuantifica la pérdida directa.

```
comisiones de intercambio no percibidas
  214 000 × 0,9 % × monto medio (17 950) = 34,6 millones
compensaciones a clientes comprometidas       12,0
sobrecosto de atención (llamadas, refuerzo)     8,4
penalidad contractual de red de tarjetas        6,0
PÉRDIDA DIRECTA                                61,0 millones
```

Paso 2 — cuantifica lo que no aparece en la factura.

```
fuga de clientes atribuible (0,6 % de 128 000 tarjetahabientes activos)
  = 768 clientes × margen anual 96 000 = 73,7 millones anuales
  valor presente a 5 años al 9 %: 73,7 × 3,890 = 286,7 millones

sanción del supervisor por exceder el tiempo objetivo declarado
  estimada: 45 millones

PÉRDIDA TOTAL ESTIMADA: 61,0 + 286,7 + 45,0 = 392,7 millones
```

Paso 3 — evalúa la alternativa que no se había aprobado.

```
PROPUESTA RECHAZADA HACE 18 MESES
  procesador secundario con conmutación automática
  inversión inicial          180 millones
  costo anual de operación    62 millones
  tiempo de conmutación       25 minutos
```

Paso 4 — calcula la pérdida esperada anual sin redundancia.

```
probabilidad histórica de interrupción > 4 h: 1 cada 3 años → 0,333 al año
pérdida por evento: 392,7

PÉRDIDA ESPERADA ANUAL SIN REDUNDANCIA: 0,333 × 392,7 = 130,8
```

Paso 5 — calcula la pérdida esperada con redundancia.

```
con conmutación en 25 min, la pérdida por evento se reduce a:
  comisiones no percibidas (25 min de 400)  = 2,2
  sin compensaciones, sin penalidad, sin sanción
  fuga despreciable
  pérdida por evento ≈ 3,5

PÉRDIDA ESPERADA ANUAL CON REDUNDANCIA: 0,333 × 3,5 = 1,2
BENEFICIO ANUAL: 130,8 − 1,2 = 129,6
COSTO ANUAL: 62,0
BENEFICIO NETO ANUAL: 67,6 millones
```

Paso 6 — valor presente de la decisión.

```
VPN a 7 años al 9 %:
  −180 + 67,6 × 5,033 = −180 + 340,2 = +160,2 millones

la propuesta rechazada tenía VPN positivo de 160 millones
se rechazó porque se comparó su COSTO (62 anuales)
contra un beneficio que nadie había cuantificado
```

Paso 7 — efecto sobre el índice de eficiencia.

```
                       sin redundancia   con redundancia
gastos operativos            48 200            48 262
ingresos operativos          82 400            82 400
índice de eficiencia         58,5 %            58,6 %

el efecto en el índice es de 0,1 puntos
la exposición evitada es de 393 millones por evento
```

Interpreta: la decisión se había tomado mirando el indicador equivocado. **Un deterioro de 0,1 puntos en el índice de eficiencia bloqueó una inversión con valor presente de 160 millones.** Ese es el patrón que esta clase busca instalar: la eficiencia sin continuidad es una eficiencia contable, y se paga entera el día del incidente. La Parte 11, clase 10 formaliza esta misma pérdida como riesgo operacional y le asigna capital.

🏦 Del cliente al banco

El cliente espera que el servicio funcione y el banco gestiona dependencias y objetivos de recuperación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi tarjeta no funcionó todo el viernes»	Falla de proveedor único y tiempo objetivo excedido	10, clase 16
«El banco compensó el inconveniente»	Costo directo del incidente	12, clase 9
«Este banco cobra menos comisiones»	Índice de eficiencia y su traslado al precio	15, clase 7
«Cerraron cajas y hay más fila»	Recorte de gasto sin rediseño de proceso	10, clase 11
«Perdí confianza y me cambié»	Fuga como componente mayor de la pérdida	10, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el mapa de criticidad de los procesos de la parte y diseñar la prueba de uno. El nivel de prueba declarado es lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`, sección de continuidad:

1. Clasifica diez procesos por criticidad y asígnales tiempo y punto objetivo de recuperación.
2. Construye el análisis de impacto de una interrupción de 8 horas en dos procesos.
3. Calcula el índice de eficiencia de un banco sintético y descomponlo por componente.
4. Evalúa una inversión en redundancia comparando su costo con la pérdida esperada evitada.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen durante una interrupción real. Las causas son planes no probados y dependencias de terceros no mapeadas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El plan existe pero nunca se probó	Sin calendario de pruebas	Prueba real, sin quien lo diseñó.
Se depende de un proveedor único	Concentración no evaluada	Exige alternativa probada y salida ordenada.
Se rechaza redundancia por su costo	Pérdida esperada no cuantificada	Compara costo contra pérdida esperada.
Se mejora la eficiencia recortando control	Numerador como única palanca	Mide también el riesgo operacional resultante.
Tiempos objetivo sin fundamento	Sin análisis de impacto	Deriva los tiempos de la curva de impacto.
Se terceriza el proceso y la responsabilidad	Interpretación errónea del contrato	La responsabilidad no se terceriza.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue el tiempo objetivo de recuperación del punto objetivo de recuperación?
2. ¿Por qué la curva de impacto de una interrupción no es lineal?
3. ¿Qué debe cumplir una prueba de continuidad para ser válida?
4. ¿Por qué mejorar el índice de eficiencia puede aumentar el riesgo operacional?
5. ¿Cómo se decide cuánta redundancia comprar?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-10/clase-16/`:

- la clasificación de procesos con tiempos y puntos objetivo justificados;
- el análisis de impacto de la interrupción con su curva de pérdida;
- el índice de eficiencia calculado y descompuesto;
- la evaluación de la inversión en redundancia con su valor presente.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción de los servicios críticos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Revisions to the Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Controles y taxonomía del riesgo operacional.
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Prácticas de respuesta y recuperación ante incidentes cibernéticos. https://www.fsb.org/2020/10/effective-practices-for-cyber-incident-response-and-recovery-final-report/
- ISO (2019). *ISO 22301: Security and resilience — Business continuity management systems*. ISO. Requisitos del sistema de gestión de continuidad de negocio.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: análisis de eficiencia y desempeño.
- Verificación local: revisa los requisitos de continuidad operacional, notificación de incidentes y gestión de proveedores críticos que exige tu supervisor.

Parte 11: Gestión integral de riesgos

Las Partes 9 y 10 gestionan riesgos sin nombrarlos como tales. Esta parte los nombra, los mide y los gobierna, y es la que más herramienta cuantitativa aporta del programa.

Empieza por la distinción que ordena la disciplina entera: hay una pérdida que se espera y se cobra en el precio, y otra que no se espera y se cubre con capital. Confundirlas es el origen de casi todos los errores de gestión de riesgo, y de ella se deducen las provisiones de la Parte 9 y el capital de la Parte 12.

El eje aparece en la última clase y conviene tenerlo presente desde la primera: **un banco puede cumplir todos sus límites por separado y no sobrevivir al escenario que los activa a la vez**. Los riesgos interactúan, y esa interacción es lo que ninguna medición individual captura.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
7	Duración, convexidad, sensibilidad y simulación
9	Pérdida esperada y sus tres componentes
10	Balance, liquidez y tesorería

Qué se aprende

1. **Separar** pérdida esperada de inesperada y decidir qué se provisiona y qué se capitaliza.
2. **Medir** liquidez, riesgo de tasa y riesgo de mercado con sus métricas y sus supuestos declarados.
3. **Reconocer** el riesgo de crédito inducido por una devaluación, que no aparece en ningún límite de posición.
4. **Diseñar** una prueba de estrés coherente y suficientemente severa como para que rompa alguna métrica.
5. **Agregar** capital entre riesgos y asignarlo entre unidades con un método justificado.

Cómo se encadenan las 16 clases

Las dieciséis clases van del concepto a la integración.

Las **clases 1 y 2** definen y clasifican. La 2 introduce el riesgo de segundo orden, que es el que las taxonomías pierden y el que produce las sorpresas.

Las **clases 3 a 6** son los riesgos financieros clásicos, cada uno con su medición: crédito de cartera con su correlación, liquidez con sus supuestos conductuales, tasa con sus dos medidas contradictorias, y mercado con los límites del valor en riesgo.

Las **clases 7 a 9** añaden moneda, contraparte y los instrumentos con los que se cubren. La 9 insiste en cuándo una cobertura deja de serlo.

Las **clases 10 a 12** son los riesgos no financieros, que producen las pérdidas más frecuentes y se miden peor: operacional, tecnológico y de modelo.

Las **clases 13 y 14** llevan todo a condiciones adversas y traducen el resultado en capital. La 15 trata los riesgos sin historia con la que estimarlos, y la **clase 16** los reúne en un tablero único sometido al mismo escenario.

Secuencia

1. Qué es el riesgo y cómo se gobierna
2. Taxonomía de riesgos bancarios
3. Riesgo de crédito de cartera y concentración
4. Riesgo de liquidez
5. Riesgo de tasa en el libro de banca
6. Riesgo de mercado y valor en riesgo
7. Riesgo de moneda
8. Riesgo país y de contraparte
9. Derivados y coberturas
10. Riesgo operacional
11. Riesgo tecnológico y ciberseguridad
12. Riesgo de modelo
13. Pruebas de estrés
14. Capital económico y asignación
15. Riesgos climáticos y emergentes
16. Comité de riesgos e integración

Cómo se trabaja

Son **16 clases de 90 minutos** —24 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- La separación de pérdida esperada e inesperada de una cartera.
- Las métricas de liquidez con sus supuestos conductuales estresados.
- La medición del riesgo de crédito inducido de una cartera descalzada.
- El tablero integrado sometido a un escenario único, con lo que se activa a la vez.

- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Continúa en la Etapa 5

Los tipos de riesgo de esta parte no cambian en la Etapa 5: cambian sus fuentes y su velocidad. Una corrida sobre un depósito tarda días; sobre un instrumento digital que se reembolsa en cadena, horas. Ese cambio de escala temporal es lo que obliga a revisar los controles, no una taxonomía nueva.

Qué se profundiza	Dónde
Riesgo de reservas, redención y pérdida de paridad	Parte 20, clases 4, 5 y 6
Custodia y pérdida de material criptográfico	Parte 20, clase 12
Oráculos, puentes y contratos defectuosos	Parte 19, clases 8, 9 y 11
Riesgo de liquidación y riesgo Herstatt	Parte 18, clase 15 · Parte 21, clase 12
Liquidez 24/7 y ausencia de horario de corte	Parte 21, clase 13
Concentración de interfaces y de agregadores	Parte 17, clase 13
Terceros críticos y proveedor común	Parte 22, clases 14 y 19
Contagio y corridas digitales	Parte 20, clase 14

Casos relacionados: `stablecoins/corrida-de-reembolsos` · `cyber-incidents/proveedor-critico-comun` · `cross-border-payments/falla-pvp`

Clase 01 · Qué es el riesgo y cómo se gobierna

🎯 Propósito

Establecer la base de toda la parte: qué es un riesgo, en qué se diferencia de la incertidumbre y de un problema, y quién responde por él dentro de un banco. Sin esta base, la gestión de riesgos se convierte en un ejercicio documental que produce informes y no decisiones.

Las Partes 9 y 10 gestionan riesgos concretos sin nombrarlos como tales. Esta parte los nombra, los mide y los gobierna. Empieza por la distinción que ordena toda la disciplina: hay una pérdida que se espera y se cobra en el precio, y otra que no se espera y se cubre con capital. Confundirlas es el origen de casi todos los errores de gestión de riesgo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** riesgo con precisión operativa y distinguirlo de conceptos vecinos.
2. **Explicar** por qué un banco toma riesgo deliberadamente en lugar de evitarlo.
3. **Formular** un apetito de riesgo con límites verificables.
4. **Aplicar** el modelo de tres líneas de defensa a un caso concreto.
5. **Identificar** las fallas de gobierno que preceden a las pérdidas grandes.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las medidas; los cuatro siguientes, el marco de gobierno que decide cuánto riesgo se asume. La **pérdida inesperada** es la que justifica el capital: la esperada se provisiona y se cobra, la inesperada solo se puede absorber con patrimonio.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo`	Efecto de la incertidumbre sobre los objetivos. Puede ser favorable o desfavorable.
`exposición`	Cuánto está expuesto a ese efecto.
`pérdida esperada`	Media de la distribución de pérdidas. Es costo, no riesgo.
`pérdida inesperada`	Desviación sobre la media. Es lo que consume capital.
`apetito de riesgo`	Cantidad y tipo de riesgo que la institución decide asumir.
`tolerancia`	Desviación aceptable respecto del apetito antes de actuar.
`tres líneas de defensa`	Modelo de asignación de responsabilidades sobre el riesgo.
`cultura de riesgo`	Comportamiento efectivo cuando nadie está mirando.

🧠 Modelo mental

Un banco no evita el riesgo: lo cobra.

```
NEGOCIO BANCARIO = tomar riesgos que se entienden
                   por un precio que los cubre
                   con capital que absorbe lo que el precio no previó

evitar el riesgo no es prudencia: es no tener negocio
tomar riesgo sin medirlo no es audacia: es no tener control
```

De ahí la única pregunta relevante de esta parte: **¿este riesgo está identificado, medido, limitado, precio y capitalizado?** Si falta cualquiera de los cinco, hay un problema.

📖 Desarrollo

1. Riesgo, incertidumbre y problema

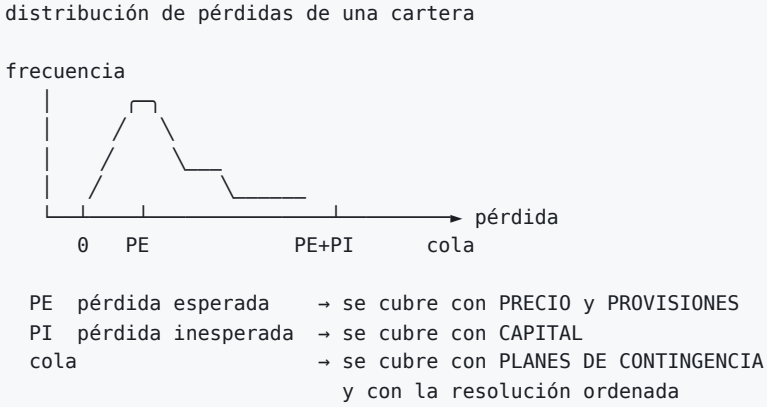
Riesgo, incertidumbre y problema no son sinónimos, y tratarlos igual lleva a gestionar el que no toca. La tabla los separa.

```
PROBLEMA        ya ocurrió. Se gestiona corrigiendo.
RIESGO          puede ocurrir, y se puede describir su distribución.
INCERTIDUMBRE   puede ocurrir, y no se conoce su distribución.
```

La distinción entre riesgo e incertidumbre —planteada por Knight en 1921— sigue siendo operativamente útil: **los modelos gestionan riesgo; el juicio y el colchón de capital gestionan incertidumbre**. Un banco que trata toda su incertidumbre como riesgo modelable termina con una falsa precisión.

2. Pérdida esperada y pérdida inesperada

Las dos pérdidas se cubren con instrumentos distintos, y esa es la razón de la distinción. El esquema las separa.



Esta figura ordena toda la Parte 11. Cada riesgo que estudiaremos se descompone igual: cuánto es costo previsible, cuánto exige capital y cuánto solo puede prepararse.

3. Apetito de riesgo

Un apetito de riesgo no es una declaración de intenciones. Es un conjunto de límites verificables.

Componente	Mal formulado	Bien formulado
Solvencia	«Mantener capital adecuado»	Capital nivel 1 ordinario ≥ 12,5 %, con alerta al 13,5 %
Crédito	«Cartera de calidad»	Cartera en mora > 90 días ≤ 2,8 % del total
Concentración	«Diversificar»	Ningún grupo económico > 12 % del patrimonio efectivo
Liquidez	«Liquidez suficiente»	Cobertura de liquidez ≥ 130 %, alerta al 115 %
Mercado	«Riesgo controlado»	Valor en riesgo diario ≤ 0,4 % del patrimonio efectivo
Operacional	«Minimizar incidentes»	Pérdida operacional anual ≤ 0,9 % de ingresos operativos
Conducta	«Actuar con integridad»	Reclamos fundados ≤ 1,2 por cada 1 000 clientes

Lo que separa la columna buena de la mala es un conjunto de elementos que todo límite debe traer consigo para poder aplicarse.

```
CADA LÍMITE NECESITA
  · métrica definida y calculable
  · nivel de alerta antes del límite
  · responsable de la métrica
  · acción comprometida al superarse el nivel de alerta
  · escalamiento al superarse el límite
```

Un límite sin acción comprometida es un número decorativo. La prueba de si un apetito de riesgo es real es simple: busca la última vez que se superó un nivel de alerta y verifica qué pasó.

4. Tres líneas de defensa

El marco de tres líneas de la Parte 9 se formaliza aquí con sus responsabilidades e independencias. La tabla las recoge.

```
PRIMERA LÍNEA — quien toma el riesgo
  las áreas de negocio
  identifican, asumen y gestionan sus riesgos
  son las DUEÑAS del riesgo

SEGUNDA LÍNEA — quien lo vigila
  gestión de riesgos y cumplimiento
  definen marco, límites y metodología; vigilan y desafían
  son INDEPENDIENTES de la primera línea

TERCERA LÍNEA — quien asegura que el sistema funciona
  auditoría interna
  evalúa la eficacia de las dos anteriores
  reporta al comité de auditoría, no a la gerencia general
```

Falla típica	Consecuencia	Señal temprana
La primera línea cree que el riesgo «es del área de riesgos»	Nadie gestiona en el origen	Los controles se ven como trámite
La segunda línea reporta al negocio	Pierde independencia	Los límites se flexibilizan al pedirlo
La segunda línea toma decisiones de negocio	Se convierte en primera línea	Aprueba operaciones
La tercera línea audita procedimientos, no riesgos	Cumple sin proteger	Los hallazgos son formales
La remuneración solo premia resultado	Incentivo contra el control	Los mejores pagados son los que más riesgo toman

5. Cultura de riesgo

El Consejo de Estabilidad Financiera identificó cuatro indicadores observables de una cultura sana:

```
1. EL TONO DESDE ARRIBA        el directorio y la gerencia lo demuestran con decisiones,
                               no con declaraciones
2. RESPONSABILIDAD             cada persona conoce su rol y las consecuencias de excederlo
3. COMUNICACIÓN Y DESAFÍO      es seguro cuestionar; la mala noticia sube rápido
4. INCENTIVOS                  la remuneración considera cómo se obtuvo el resultado
```

El indicador más predictivo es el tercero. En prácticamente todos los casos documentados de pérdidas grandes, alguien lo sabía y no pudo o no quiso decirlo.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo separa la pérdida esperada de la inesperada en una cartera y determina cuánto se provisiona y cuánto se capitaliza. Conviene fijarse en la cola de la distribución: es la que decide el capital.

Situación. Un banco define su apetito de riesgo de crédito y debe verificar si es coherente.

```
DATOS DEL BANCO
  patrimonio efectivo                    420 000
  cartera total                        3 180 000
  margen financiero anual                268 000
  gastos operativos                      152 000
  capital nivel 1 ordinario actual          13,8 %
  mínimo regulatorio + colchones            10,5 %

APETITO PROPUESTO
  capital nivel 1 ordinario  ≥ 12,0 %
  mora > 90 días             ≤ 3,5 % de la cartera
  costo de riesgo anual      ≤ 1,8 % de la cartera
```

Paso 1 — traduce el límite de capital a capacidad de pérdida.

```
capital actual        13,8 % × activos ponderados
límite de apetito     12,0 %
colchón disponible     1,8 puntos porcentuales

activos ponderados estimados: 420 000 / 0,138 = 3 043 478
capacidad de pérdida antes de tocar el apetito:
  0,018 × 3 043 478 = 54 783
```

Paso 2 — traduce el límite de costo de riesgo a pérdida anual.

```
1,8 % × 3 180 000 = 57 240 de provisiones anuales
```

Paso 3 — verifica la coherencia entre ambos límites.

```
capacidad de pérdida por capital:        54 783
pérdida anual admitida por costo de riesgo: 57 240

INCOHERENCIA: el banco admite un costo de riesgo anual
que, en un solo año, consumiría todo el colchón de capital
que su propio apetito declara querer conservar
```

Paso 4 — incorpora la capacidad de absorción por resultados.

```
el costo de riesgo se absorbe primero con el margen:
  margen financiero          268 000
  gastos operativos         −152 000
  resultado antes de riesgo  116 000

costo de riesgo de 57 240 → resultado 58 760, sigue positivo
el capital NO se consume mientras el resultado absorba la pérdida
```

Paso 5 — encuentra el punto de quiebre real.

```
¿a partir de qué costo de riesgo se empieza a consumir capital?
  cuando el costo de riesgo supera el resultado antes de riesgo:
  116 000 / 3 180 000 = 3,65 % de la cartera

¿a partir de qué costo de riesgo se toca el límite de apetito de capital?
  116 000 (absorbido por resultado) + 54 783 (colchón) = 170 783
  170 783 / 3 180 000 = 5,37 %
```

Paso 6 — evalúa si el límite está bien calibrado.

```
límite de costo de riesgo declarado:      1,80 %
punto de consumo de capital:              3,65 %
punto de quiebre del apetito de capital:  5,37 %

el límite de 1,80 % deja un margen amplio: es CONSERVADOR y COHERENTE
la incoherencia del paso 3 desaparecía al considerar
la capacidad de absorción por resultados
```

Paso 7 — completa el apetito con lo que falta.

```
FALTAN TRES COMPONENTES
1. niveles de alerta:
   capital: alerta al 12,8 % (antes del límite de 12,0 %)
   mora:    alerta al 2,9 %  (antes del límite de 3,5 %)
   costo de riesgo: alerta al 1,5 %

2. acciones comprometidas al llegar a la alerta:
   capital → suspensión de dividendos y revisión del plan de crecimiento
   mora    → endurecimiento de políticas de originación por segmento
   costo   → revisión de precios y de los modelos de admisión

3. límites de concentración, ausentes del apetito propuesto:
   por grupo económico, por sector, por región, por producto
   → sin ellos, un banco puede cumplir todos los límites anteriores
     y quebrar por una sola exposición
```

Interpreta: el apetito propuesto era coherente pero **incompleto**. La ausencia de límites de concentración es la omisión más frecuente y la más costosa: las crisis bancarias documentadas rara vez provienen de una cartera uniformemente mala, y casi siempre de **una concentración que nadie limitó**. La clase 3 de esta parte desarrolla su medición.

🏦 Del cliente al banco

El cliente paga una tasa y el banco cubre con ella la pérdida esperada, mientras el accionista cubre la inesperada. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me rechazaron el crédito»	Límite de apetito o de concentración aplicado	9, clase 6
«Los bancos son muy conservadores»	Capacidad de absorción de pérdida limitada	11, clase 1
«Mi banco quebró y yo no hice nada mal»	Falla de gobierno del riesgo, no del cliente	11, clase 16
«El ejecutivo me insistía en contratar»	Incentivo mal diseñado	12, clase 8
«Nadie avisó a tiempo»	La mala noticia no subió	11, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide separar las dos pérdidas sobre una cartera sintética y determinar el capital necesario. La proporción entre ambas cambia mucho con la concentración.

En `labs/lab-01.md`:

1. Formula un apetito de riesgo completo con seis límites y sus niveles de alerta.
2. Traduce cada límite a capacidad de pérdida en unidades monetarias.
3. Verifica la coherencia entre los límites de capital, resultado y costo de riesgo.
4. Asigna cada control de un proceso a su línea de defensa y detecta los solapamientos.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de cubrir la pérdida inesperada con provisiones o la esperada con capital.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El apetito es una declaración cualitativa	Sin métricas	Todo límite debe ser calculable.
Se supera la alerta y no pasa nada	Sin acción comprometida	Define la acción antes de necesitarla.
El área de riesgos aprueba operaciones	Confusión de líneas	La segunda línea vigila, no decide.
Sin límites de concentración	Foco en calidad media	Limita por grupo, sector y región.
Se confunde pérdida esperada con riesgo	Concepto	La esperada es costo; la inesperada, riesgo.
Nadie eleva las malas noticias	Cultura	Mide y protege el desafío interno.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia la pérdida esperada de la inesperada y cómo se cubre cada una?
2. ¿Por qué un límite sin acción comprometida no es un límite?
3. ¿Qué hace que la segunda línea de defensa pierda su independencia?
4. ¿Por qué la ausencia de límites de concentración es tan peligrosa?
5. ¿Cuál es el indicador más predictivo de una cultura de riesgo sana y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-01/`:

- el apetito de riesgo formulado con métricas, alertas y acciones;
- la traducción de cada límite a capacidad de pérdida monetaria;
- la verificación de coherencia entre límites;
- la asignación de controles a las tres líneas de defensa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Responsabilidad del directorio sobre el marco de riesgos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm

- Financial Stability Board (2014). *Guidance on Supervisory Interaction with Financial Institutions on Risk Culture*. FSB. Qué mira un supervisor cuando evalúa la cultura de riesgo. https://www.fsb.org/2014/04/140407/
- Financial Stability Board (2013). *Principles for an Effective Risk Appetite Framework*. FSB. Estructura del apetito de riesgo y sus límites.
- Institute of Internal Auditors (2020). *The IIA's Three Lines Model*. IIA. Reparto de responsabilidades entre las tres líneas.
- COSO (2017). *Enterprise Risk Management — Integrating with Strategy and Performance*. COSO. Vocabulario de riesgo integrado con la estrategia.
- Knight, F. (1921). *Risk, Uncertainty and Profit*. Houghton Mifflin. Distinción entre riesgo e incertidumbre.
- Verificación local: revisa las exigencias de gobierno corporativo, comité de riesgos y marco de apetito que aplica tu supervisor.

Clase 02 · Taxonomía de riesgos bancarios

🎯 Propósito

Construir el mapa completo de los riesgos de un banco y aprender a leerlo. Una taxonomía no es una lista: es la estructura que determina quién responde por cada riesgo, cómo se mide y con qué se cubre. Un riesgo sin lugar en la taxonomía es un riesgo sin dueño.

La clase anterior definió el riesgo. Esta lo clasifica, y no por afán taxonómico: cada categoría tiene una forma de medirse, un responsable y un tratamiento de capital distintos. Y añade lo que las taxonomías clásicas dejan fuera, que es donde suelen estar las sorpresas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** cualquier evento de pérdida en la categoría de riesgo que le corresponde.
2. **Distinguir** riesgos financieros, no financieros y transversales.
3. **Explicar** cómo un riesgo se transforma en otro y por qué eso complica la medición.
4. **Construir** una matriz de riesgos con probabilidad, impacto y control.
5. **Detectar** los riesgos que ninguna categoría clásica captura.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los ejes de la clasificación; los cuatro siguientes, la matriz y sus dos lecturas. El **riesgo de segundo orden** es el que la taxonomía tiende a perder: un riesgo de mercado que se convierte en riesgo de crédito porque el deudor estaba descalzado no aparece en ninguna de las dos casillas.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo financiero`	Aquel cuyo origen está en variables de mercado o en el incumplimiento de una contraparte.
`riesgo no financiero`	Aquel cuyo origen está en procesos, personas, sistemas o conducta.
`riesgo transversal`	Se manifiesta a través de otros riesgos: estratégico, reputacional, climático.
`riesgo de segundo orden`	El que aparece cuando un riesgo se materializa y desencadena otro.
`matriz de riesgos`	Instrumento que ordena riesgos por probabilidad e impacto, antes y después de controles.
`riesgo inherente`	El que existe antes de aplicar controles.
`riesgo residual`	El que queda después de aplicarlos. Es el que debe compararse con el apetito.
`riesgo emergente`	Aún no materializado en el sector, con potencial de serlo.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una matriz de dos ejes: el riesgo inherente que tiene una actividad por naturaleza y el residual que queda después de los controles. La distancia entre ambos es lo que aportan los controles, y medirla es lo que permite saber si valen lo que cuestan.

Los riesgos no ocurren en compartimentos: ocurren en cadena.

```
un ciberincidente (RIESGO TECNOLÓGICO)
  → interrumpe pagos (RIESGO OPERACIONAL)
  → los clientes retiran depósitos (RIESGO DE LIQUIDEZ)
  → el banco vende activos con descuento (RIESGO DE MERCADO)
  → publican el caso (RIESGO REPUTACIONAL)
  → el supervisor sanciona (RIESGO DE CUMPLIMIENTO)
  → el negocio pierde viabilidad (RIESGO ESTRATÉGICO)
```

Medir cada riesgo por separado y sumar subestima siempre el total. Por eso existen las pruebas de estrés integradas (clase 13) y por eso el capital económico no es la suma de los capitales por riesgo (clase 14).

📖 Desarrollo

1. Riesgos financieros

Los riesgos financieros son los que se miden con modelos y consumen capital regulatorio. La tabla los recoge.

Riesgo	Definición operativa	Se mide con	Clase
Crédito	La contraparte no paga	PD, LGD, EAD, pérdida esperada	3
Liquidez	No hay fondos para cumplir a tiempo	Brechas, cobertura, financiamiento estable	4
Tasa de interés en el libro de banca	Cambios de tasa afectan margen y valor	Brechas de repreciación, duración	5
Mercado	Cambios de precio afectan posiciones	Valor en riesgo, sensibilidades, estrés	6
Moneda	Cambios de tipo de cambio	Posición neta por moneda	7
País y contraparte	Restricción soberana o falla de contraparte	Exposición cruzada, exposición al incumplimiento	8

2. Riesgos no financieros

Los no financieros producen las pérdidas más frecuentes y se miden peor. La tabla los recoge.

Riesgo	Definición operativa	Se mide con	Clase
Operacional	Falla de procesos, personas, sistemas o eventos externos	Pérdidas históricas, escenarios, indicadores	10
Tecnológico y ciber	Disrupción o compromiso de sistemas y datos	Incidentes, tiempo de recuperación, superficie	11
Modelo	Decisiones basadas en modelos incorrectos o mal usados	Validación, desempeño, uso	12
Cumplimiento	Incumplimiento normativo	Hallazgos, sanciones, brechas	Parte 12
Conducta	Daño al cliente o al mercado por la actuación del banco	Reclamos fundados, ventas indebidas	Parte 12
Legal	Contratos, litigios, ejecución de garantías	Contingencias, provisiones	Parte 12

3. Riesgos transversales

Algunos riesgos atraviesan las dos categorías y no tienen dueño natural. La tabla los recoge.

```
ESTRATÉGICO     decisiones de negocio erróneas o entorno que cambia
                se manifiesta como caída sostenida de rentabilidad
                NO tiene capital regulatorio asignado, y es el que más bancos ha matado

REPUTACIONAL    pérdida de confianza
                se manifiesta como fuga de depósitos y de clientes
                es el amplificador de todos los demás

CLIMÁTICO       físico (eventos) y de transición (cambio de política y tecnología)
                se manifiesta a través de crédito, mercado, operacional y legal
                → clase 15
```

El riesgo estratégico y el reputacional no se «gestionan» como los demás: no tienen una métrica única ni un capital asignado. Se gestionan reduciendo la probabilidad de los riesgos que los desencadenan y preparando la respuesta.

4. Riesgo inherente y residual

La diferencia entre ambos es el efecto de los controles, y medirla obliga a evaluarlos. El esquema la muestra.

```
RIESGO INHERENTE  ——— CONTROLES ———▶ RIESGO RESIDUAL ——— comparar con APETITO
  probabilidad × impacto              probabilidad × impacto
  sin controles                       con controles operando

ERROR FRECUENTE: evaluar el residual asumiendo que los controles funcionan
CORRECCIÓN:      el residual se estima con la EFECTIVIDAD PROBADA del control,
                 no con su diseño
```

Efectividad del control	Evidencia requerida
Efectivo	Probado en el período, sin excepciones relevantes
Parcialmente efectivo	Probado, con excepciones acotadas y plan de corrección
Inefectivo	Falla en la prueba, o no se probó
No evaluado	Se trata como inefectivo hasta que se pruebe

5. Matriz de riesgos

La matriz reúne todo con su probabilidad y su impacto. La tabla muestra su forma y su uso.

```
IMPACTO
  crítico │  M  │  A  │  A  │  C  │  C  │
  alto    │  B  │  M  │  A  │  A  │  C  │
  medio   │  B  │  B  │  M  │  A  │  A  │
  bajo    │  B  │  B  │  B  │  M  │  A  │
  mínimo  │  B  │  B  │  B  │  B  │  M  │
          └─────┴─────┴─────┴─────┴─────┘
           raro  poco  posi- prob- casi
                 prob. ble   able  cierto
                    PROBABILIDAD

  B bajo   M moderado   A alto   C crítico
```

```
LO QUE LA MATRIZ HACE BIEN
  ordena la conversación, obliga a comparar, prioriza recursos

LO QUE LA MATRIZ HACE MAL
  un evento de probabilidad "rara" e impacto "crítico" aparece como moderado
  y es exactamente el perfil de los eventos que quiebran bancos

CORRECCIÓN: los riesgos de impacto crítico se tratan aparte,
            por escenario y no por matriz
```

6. Riesgos que la taxonomía clásica no captura

Hay riesgos que ninguna casilla recoge y que aparecen en las interacciones. La tabla los recoge, y esta idea vuelve en la clase 16.

```
· CONCENTRACIÓN         no es un riesgo: es un multiplicador de todos
· CONTAGIO              la falla de otro banco te alcanza
· MODELO DE NEGOCIO     tu negocio deja de ser viable aunque nada falle
· TERCEROS Y CADENA     el riesgo está fuera de tu perímetro
· DATOS                 calidad, linaje y gobierno de la información
· ALGORÍTMICO           decisiones automáticas sesgadas o no explicables
```

Los tres últimos crecen con la digitalización y son el objeto de la Parte 14.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo clasifica los riesgos de una entidad y construye su matriz. Conviene fijarse en los que no encajan en ninguna casilla: son los que la clase 16 vuelve a tratar.

Situación. El comité de riesgos evalúa un evento y debe clasificarlo, medirlo y decidir.

```
EVENTO
  Un proveedor de verificación de identidad falla durante 11 horas.
  Durante ese lapso, el banco mantiene abierta la contratación digital
  con un procedimiento de contingencia manual simplificado.
  Resultado: 3 400 cuentas abiertas con verificación reducida.
  Dos semanas después se detecta que 62 de ellas usan identidades falsas
  y han recibido 480 millones en transferencias de origen sospechoso.
```

Paso 1 — clasifica el evento en la taxonomía.

```
ORIGEN                       riesgo de TERCEROS (proveedor crítico)
MANIFESTACIÓN INMEDIATA      riesgo OPERACIONAL (falla de proceso de control)
CONSECUENCIA REGULATORIA     riesgo de CUMPLIMIENTO (prevención de lavado)
CONSECUENCIA LEGAL           riesgo LEGAL (responsabilidad por las cuentas)
CONSECUENCIA PÚBLICA         riesgo REPUTACIONAL
AMPLIFICADOR                 decisión de mantener el canal abierto → riesgo ESTRATÉGICO

el evento pertenece a SEIS categorías
si se registra solo como "operacional", se pierde la mitad de la historia
```

Paso 2 — cuantifica cada componente.

```
OPERACIONAL   costo de revisión de las 3 400 cuentas
              3 400 × 28 000 (costo unitario de revisión)  =  95,2 millones
              cierre y bloqueo de 62 cuentas                =   4,1
CUMPLIMIENTO  sanción estimada por deficiencias de control  = 320,0
LEGAL         contingencia por reclamos de terceros         = 140,0
              (provisión estimada, rango 60–260)
REPUTACIONAL  fuga estimada 0,3 % de la base
              1 900 clientes × 96 000 × 3,89 (VP 5 años)    = 709,5
TOTAL ESTIMADO                                                1 268,8 millones
```

Paso 3 — compara con la decisión que originó todo.

```
¿por qué se mantuvo la contratación abierta durante la falla?
  ingreso comercial estimado de 11 horas de contratación: 12,4 millones

DECISIÓN: se arriesgaron 1 268,8 por 12,4
RAZÓN 102 a 1 en contra
```

Paso 4 — reconstruye por qué se tomó esa decisión.

```
· la meta comercial del trimestre estaba en riesgo
· el procedimiento de contingencia existía y estaba "aprobado"
· nadie tenía autoridad explícita para cerrar el canal
· la decisión la tomó el área comercial: PRIMERA LÍNEA
· la segunda línea se enteró al día siguiente

FALLA DE GOBIERNO, no de proceso:
el procedimiento de contingencia no definía QUIÉN decide
mantenerlo o suspenderlo, ni con qué criterio
```

Paso 5 — sitúa el evento en la matriz, antes y después.

```
INHERENTE   probabilidad: posible     impacto: crítico   → CRÍTICO
CONTROL     verificación de identidad automatizada
            efectividad evaluada: "efectiva"
            efectividad PROBADA en escenario de indisponibilidad: NUNCA SE PROBÓ
RESIDUAL declarado antes del evento: MODERADO
RESIDUAL real:                       CRÍTICO
```

Paso 6 — extrae la lección de medición.

```
el residual estaba mal estimado porque:
  · se evaluó el control en operación normal
  · no se evaluó el procedimiento de contingencia como control
  · el control de contingencia nunca se probó

REGLA: un control de contingencia no probado
       se clasifica como INEFECTIVO
```

Paso 7 — decisiones del comité.

```
1. TAXONOMÍA
   registrar el evento en las seis categorías, con la pérdida asignada
   a cada una; la base de pérdidas operacionales recibe 99,3 millones,
   no 1 268,8: el resto se registra donde corresponde

2. GOBIERNO
   todo procedimiento de contingencia debe declarar quién decide
   suspender el servicio, con qué criterio y en qué plazo

3. CONTROLES
   los controles de contingencia se prueban con la misma exigencia
   que los ordinarios; sin prueba, se clasifican como inefectivos

4. PROVEEDORES
   verificación de identidad: activar proveedor alterno (Parte 10, clase 16)

5. INCENTIVOS
   revisar si la meta comercial trimestral indujo la decisión
```

Interpreta: el evento se registró inicialmente como «incidente operacional de proveedor». Clasificarlo bien mostró que **la pérdida operacional era el 8 % del total** y que el origen no era técnico sino de gobierno. Una taxonomía existe para eso: **si el evento se registra en la categoría equivocada, la corrección también será la equivocada**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un servicio y el banco ve un conjunto de riesgos con dueños distintos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Abrieron cuentas con mi identidad»	Riesgo de identidad y control de admisión	4, clase 8
«El banco tuvo un problema, ¿me afecta?»	Cadena de transformación de riesgos	11, clase 2
«Salió en las noticias y me cambié de banco»	Riesgo reputacional como amplificador	11, clase 2
«El banco no me devolvió el dinero»	Asignación de responsabilidad y riesgo legal	12, clase 9
«Todo funcionaba bien hasta que dejó de funcionar»	Control no probado en contingencia	11, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar una lista de riesgos y detectar los de segundo orden. Dos de los propuestos son de segundo orden y no encajan en la taxonomía.

En `labs/lab-01.md`, sección de taxonomía:

1. Clasifica quince eventos de pérdida en la taxonomía completa.
2. Traza la cadena de transformación de tres de ellos.
3. Construye la matriz de riesgos de un banco sintético con inherente y residual.
4. Identifica tres riesgos que la taxonomía clásica no captura en tu contexto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen riesgos que nadie gestionaba. Las causas son categorías sin dueño y riesgos de segundo orden no identificados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Un evento se registra en una sola categoría	Taxonomía aplicada superficialmente	Registra todas las categorías afectadas.
El residual se estima con el control de diseño	Efectividad no probada	Usa la efectividad probada.
Los eventos raros y críticos quedan en «moderado»	Limitación de la matriz	Trátalos por escenario.
La concentración se trata como un riesgo más	Es un multiplicador	Mídela dentro de cada riesgo.
Se suman los capitales por riesgo	Ignora las correlaciones	Usa medición integrada.
El riesgo estratégico no aparece	No tiene capital regulatorio	Inclúyelo con escenarios.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué medir cada riesgo por separado y sumar subestima el total?
2. ¿Qué diferencia el riesgo inherente del residual y cómo debe estimarse este último?
3. ¿Por qué la matriz de riesgos falla precisamente con los eventos que quiebran bancos?
4. ¿Por qué la concentración no es un riesgo sino un multiplicador?
5. ¿Qué riesgos crecen con la digitalización y no aparecen en la taxonomía clásica?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-02/`:

- los quince eventos clasificados en la taxonomía completa;
- las tres cadenas de transformación trazadas;
- la matriz de riesgos con inherente, control y residual;
- los riesgos no capturados identificados, con su justificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Revisions to the Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Definición y categorías del riesgo operacional. https://www.bis.org/bcbs/publ/d515.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Overview of Pillar 2 supervisory review practices and approaches*. BIS. Riesgos que el Pilar 2 exige cubrir más allá del Pilar 1.
- COSO (2017). *Enterprise Risk Management — Integrating with Strategy and Performance*. COSO. Criterio para ordenar riesgos por objetivo y no por área.
- ISO (2018). *ISO 31000: Risk management — Guidelines*. ISO. Vocabulario común de identificación y evaluación de riesgos.
- Hull, J. (2018). *Risk Management and Financial Institutions* (5.ª ed.). Wiley. Capítulos 1 y 2: panorama de riesgos.
- Verificación local: revisa la taxonomía de riesgos exigida por tu supervisor y las categorías de la base de eventos de pérdida operacional.

Clase 03 · Riesgo de crédito de cartera y concentración

🎯 Propósito

Pasar del riesgo de un crédito al riesgo de una cartera. La Parte 9 enseñó a evaluar un deudor; esta clase enseña que **una cartera de buenos deudores puede ser una mala cartera** si están correlacionados, y que la concentración es el mecanismo por el que eso ocurre.

La Parte 9 midió el riesgo de un crédito. Esta lo mide para una cartera entera, y ahí aparece algo que no existe en el caso individual: los incumplimientos están correlacionados. Esa correlación es la que hace que una cartera pierda mucho más de lo esperado en una recesión, y la que determina el capital.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Agregar** pérdidas individuales en una distribución de pérdidas de cartera.
2. **Explicar** el efecto de la correlación sobre la pérdida inesperada.
3. **Medir** la concentración con índices verificables.
4. **Calcular** el capital económico por riesgo de crédito.
5. **Diseñar** límites de concentración con fundamento cuantitativo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son las medidas de cartera; los seis siguientes, lo que las determina. La **correlación de incumplimiento** es el concepto que separa esta clase de la Parte 9: sin ella, la pérdida de una cartera grande sería casi determinista.

Concepto	Comprensión verificable
`pérdida esperada de cartera`	Suma de las pérdidas esperadas individuales. Es aditiva.
`pérdida inesperada de cartera`	Menor que la suma de las individuales, salvo correlación perfecta.
`correlación de incumplimiento`	Tendencia de dos deudores a incumplir en el mismo escenario.
`factor sistémico`	Variable común que afecta a todos los deudores a la vez.
`concentración individual`	Exposición grande a un solo deudor o grupo.
`concentración sectorial`	Exposición grande a un sector, región o producto.
`índice de Herfindahl`	Suma de los cuadrados de las participaciones. Mide concentración.
`capital económico`	Capital necesario para absorber la pérdida a un nivel de confianza dado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una distribución de pérdidas asimétrica: la mayoría de los años se pierde poco, y de vez en cuando se pierde mucho. La media es la pérdida esperada y la cola es lo que hay que capitalizar; la correlación entre deudores es lo que engorda la cola.

```
DOS CARTERAS con la misma pérdida esperada

CARTERA A: 1 000 créditos de 100, PD 2 %, sectores diversos
  pérdida esperada = 1 000 × 100 × 0,02 × LGD 45 % = 900
  pérdida inesperada (99,9 %) ≈ 1 400

CARTERA B: 10 créditos de 10 000, PD 2 %, mismo sector
  pérdida esperada = 10 × 10 000 × 0,02 × 0,45 = 900
  pérdida inesperada (99,9 %) ≈ 13 500

MISMA pérdida esperada. La inesperada es casi 10 veces mayor.
```

Ese es todo el contenido de la clase. La pérdida esperada no distingue carteras; la inesperada sí, y es la que consume capital.

📖 Desarrollo

1. De la pérdida individual a la de cartera

La pérdida de una cartera no es la suma de las individuales cuando hay correlación. El esquema muestra la diferencia.

```
PÉRDIDA ESPERADA (aditiva, siempre)
  PE_cartera = Σ  PD_i × LGD_i × EAD_i

PÉRDIDA INESPERADA (no aditiva)
  PI_cartera = √( Σ Σ  PI_i × PI_j × ρ_ij )

  si ρ = 0 para todo par:  PI_cartera = √(Σ PI_i²)  ← diversificación máxima
  si ρ = 1 para todo par:  PI_cartera = Σ PI_i      ← ninguna diversificación
```

La diversificación reduce la pérdida inesperada, nunca la esperada. Un banco que diversifica no espera perder menos: espera que la pérdida se aparte menos de lo previsto.

2. El modelo de factor único

El modelo que subyace al enfoque de Basilea para riesgo de crédito supone que el incumplimiento depende de un factor sistémico común y de un factor idiosincrático:

```
capacidad_i = √ρ · Z  +  √(1−ρ) · ε_i

  Z    factor sistémico (la economía)
  ε_i  factor propio del deudor
  ρ    correlación con el factor sistémico
```

```
CONSECUENCIAS
  · el riesgo idiosincrático se diversifica con muchos deudores
  · el riesgo sistémico NO se diversifica: afecta a todos a la vez
  · por eso una cartera infinitamente granular sigue teniendo pérdida inesperada
```

Segmento	Correlación típica supuesta	Razón
Hipotecario residencial	15 %	Alta sensibilidad al ciclo y a las tasas
Consumo revolvente	4 %	Incumplimiento más idiosincrático
Otros minoristas	3–16 %	Según sensibilidad al empleo
Empresas grandes	12–24 %	Decreciente con el tamaño del deudor
Pequeñas empresas	Ajuste a la baja	Más idiosincrático

(Valores del marco de Basilea III para el enfoque basado en calificaciones internas. Verifica los que aplica tu jurisdicción.)

3. Medición de la concentración

La concentración se mide en varias dimensiones y cada una añade capital. La tabla las recoge.

```
ÍNDICE DE HERFINDAHL
  HHI = Σ w_i²        w_i = participación de la exposición i

  cartera perfectamente granular (n iguales): HHI = 1/n
  una sola exposición:                        HHI = 1

  "número efectivo de exposiciones" = 1 / HHI
```

```
EJEMPLO
  cartera con 200 deudores, pero:
    5 deudores concentran el 40 %  (8 % cada uno)
    195 deudores el 60 %           (0,308 % cada uno)

  HHI = 5 × 0,08² + 195 × 0,00308²
      = 5 × 0,0064 + 195 × 0,0000095
      = 0,0320 + 0,0019 = 0,0339

  número efectivo = 1/0,0339 = 29,5 exposiciones

  la cartera tiene 200 deudores y se comporta como si tuviera 30
```

Tipo de concentración	Cómo se mide	Límite típico
Individual	Exposición / patrimonio efectivo	10–25 % por deudor o grupo
Grupo económico	Exposición agregada del grupo	15–25 %
Sectorial	Participación del sector; HHI sectorial	15–30 % por sector
Geográfica	Participación por región	Según exposición del país
Producto	Participación por producto	Según apetito
Garantía	Dependencia de un tipo de colateral	Especialmente inmobiliario
Fuente de repago	Deudores distintos, misma fuente	El más olvidado

La concentración por fuente de repago es la más difícil de detectar: cincuenta proveedores de una misma empresa grande son formalmente cincuenta deudores independientes y sustantivamente uno solo.

4. Capital económico

El capital económico sale del percentil elegido de la distribución de pérdidas. El procedimiento siguiente lo obtiene.

```
CAPITAL ECONÓMICO = percentil de la distribución de pérdidas − pérdida esperada

  nivel de confianza    99,9 %  ← usual en banca, coherente con
                                  una probabilidad de quiebra de 1 en 1 000 años
  horizonte             1 año
```

```
FÓRMULA DE BASILEA (enfoque IRB, cartera granular)

  K = LGD × [ N( (N⁻¹(PD) + √ρ · N⁻¹(0,999)) / √(1−ρ) ) − PD ] × ajuste_plazo

  N   distribución normal acumulada
  ρ   correlación del segmento
```

Esta fórmula supone granularidad perfecta. Cuando la cartera está concentrada, subestima el capital, y por eso el Pilar 2 exige un cargo adicional por concentración.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la pérdida esperada e inesperada de una cartera con y sin correlación. La diferencia entre ambos casos es lo que justifica todo el aparato de esta clase.

Situación. Un banco analiza si su cartera comercial está adecuadamente diversificada.

```
CARTERA COMERCIAL: 1 240 000, patrimonio efectivo 420 000

DIEZ MAYORES EXPOSICIONES
  deudor  exposición   sector
   1        68 000     construcción
   2        54 000     construcción
   3        49 000     inmobiliario
   4        41 000     construcción
   5        38 000     retail
   6        36 000     inmobiliario
   7        31 000     agroindustria
   8        29 000     retail
   9        27 000     construcción
  10        24 000     transporte
  resto    843 000     diversos (612 deudores)

PARÁMETROS: PD media 2,4 %, LGD 42 %, correlación del segmento 18 %
```

Paso 1 — evalúa la concentración individual.

```
mayor exposición / patrimonio efectivo = 68 000 / 420 000 = 16,2 %
límite normativo habitual: 25 % individual  ✓ cumple

diez mayores / cartera = 397 000 / 1 240 000 = 32,0 %
diez mayores / patrimonio = 397 000 / 420 000 = 94,5 %
```

Paso 2 — calcula el índice de Herfindahl.

```
participaciones de los diez mayores (sobre 1 240 000):
  0,0548  0,0435  0,0395  0,0331  0,0306
  0,0290  0,0250  0,0234  0,0218  0,0194

Σ w² de los diez     = 0,003003+0,001895+0,001562+0,001094+0,000937
                      +0,000843+0,000625+0,000547+0,000474+0,000376
                      = 0,011356
resto: 612 deudores con 843 000 → w medio = 0,001111
Σ w² del resto = 612 × 0,001111² = 0,000755

HHI = 0,012111
número efectivo de exposiciones = 1 / 0,012111 = 82,6

la cartera tiene 622 deudores
y se comporta como si tuviera 83
```

Paso 3 — evalúa la concentración sectorial.

```
construcción:  68+54+41+27 = 190 000  de los diez mayores
inmobiliario:  49+36       =  85 000
retail:        38+29       =  67 000
agroindustria:              27 000  (dato: 31 000)
transporte:                 24 000

construcción + inmobiliario = 275 000 de los diez mayores
en el resto de la cartera, esos sectores suman 218 000

TOTAL construcción + inmobiliario = 493 000 / 1 240 000 = 39,8 %
```

Paso 4 — evalúa la correlación entre esos dos sectores.

```
construcción e inmobiliario NO son sectores independientes:
  · comparten el ciclo de precios de la vivienda
  · comparten sensibilidad a la tasa hipotecaria
  · el constructor vende a la inmobiliaria y ambos dependen del comprador final

correlación histórica de incumplimiento entre ambos: 0,72

para efectos de límite, deben tratarse como UN SOLO sector
39,8 % de la cartera en un sector correlacionado
```

Paso 5 — calcula el capital regulatorio del segmento.

```
usando la fórmula IRB con PD 2,4 %, LGD 42 %, ρ 18 %:

  N⁻¹(0,024) = −1,9774
  N⁻¹(0,999) =  3,0902
  √0,18 = 0,4243    √0,82 = 0,9055

  argumento = (−1,9774 + 0,4243 × 3,0902) / 0,9055
            = (−1,9774 + 1,3112) / 0,9055
            = −0,7358
  N(−0,7358) = 0,2309

  K = 0,42 × (0,2309 − 0,024) = 0,42 × 0,2069 = 0,0869
  → 8,69 % de la exposición, antes del ajuste de plazo

capital sobre la cartera comercial: 0,0869 × 1 240 000 = 107 756
```

Paso 6 — estima el cargo adicional por concentración.

```
la fórmula supone granularidad infinita
con 83 exposiciones efectivas, el ajuste de granularidad
aproximado añade entre 4 % y 9 % del capital del segmento

cargo por concentración individual: ~6 % → 6 465
cargo por concentración sectorial (39,8 % en un sector correlacionado):
  el enfoque supone ρ = 18 %; con un sector que pesa 39,8 %
  la correlación efectiva de la cartera sube a ~0,26
  recalculando K con ρ = 0,26:
    argumento = (−1,9774 + 0,5099 × 3,0902) / 0,8602 = −0,4667
    N(−0,4667) = 0,3203
    K = 0,42 × (0,3203 − 0,024) = 0,1244 → 12,44 %
  capital con correlación ajustada: 154 256

DIFERENCIA POR CONCENTRACIÓN SECTORIAL: 154 256 − 107 756 = 46 500
```

Paso 7 — decisiones.

```
1. El capital regulatorio subestima el riesgo en 46 500 (43 %)
   → reconocerlo como capital adicional en el Pilar 2

2. Límite sectorial: establecer 25 % por sector correlacionado
   exceso actual: 39,8 % − 25 % = 14,8 % → 183 520 a reducir o compensar

3. Plan: no renovar exposiciones del sector al vencimiento,
   originar en sectores no correlacionados, evaluar cobertura
   o venta de cartera

4. Vigilancia: la fuente de repago de construcción e inmobiliario
   es la misma (el comprador final de vivienda). Añadir el indicador
   de precios y de venta de viviendas al tablero de alertas.
```

Interpreta: el banco **cumplía todos los límites individuales** y estaba subcapitalizado en 43 % para su riesgo real. La concentración sectorial no aparecía en ninguna métrica de límite porque los límites estaban definidos por deudor. Este es el patrón de casi todas las crisis bancarias documentadas: **límites individuales cumplidos y una concentración sectorial que nadie limitó**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe un crédito y el banco añade una exposición correlacionada con el resto de su cartera. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi empresa es sólida pero me redujeron la línea»	Límite sectorial alcanzado	11, clase 3
«Todos los bancos dejaron de prestar a mi sector»	Correlación sectorial reconocida a la vez	11, clase 3
«El banco prefiere muchos créditos chicos»	Granularidad y capital	9, clase 14
«Mi tasa subió sin que yo cambiara»	Capital del segmento y su costo	15, clase 7
«El banco pide garantías distintas»	Concentración de colateral	9, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el capital económico de una cartera a distintos niveles de correlación y de concentración. Ambos efectos son grandes y se suman.

En `labs/lab-02.md`:

1. Calcula la pérdida esperada e inesperada de dos carteras con la misma media.
2. Mide la concentración con el índice de Herfindahl y el número efectivo.
3. Calcula el capital IRB de un segmento y su ajuste por correlación efectiva.
4. Diseña un conjunto de límites de concentración con su fundamento cuantitativo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen carteras que perdieron mucho más de lo modelado. Las causas son correlaciones estimadas en periodos tranquilos y concentración no medida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cumplen los límites individuales y el riesgo es alto	Sin límite sectorial	Limita por sector correlacionado.
Se cuentan deudores, no exposiciones efectivas	Concentración no medida	Usa el número efectivo (1/HHI).
Sectores correlacionados tratados por separado	Correlación ignorada	Agrupa por fuente de repago.
Se cree que diversificar baja la pérdida esperada	Concepto	Baja la inesperada, no la esperada.
Se usa el capital IRB sin ajuste	Supone granularidad infinita	Añade cargo por concentración.
Cincuenta deudores con un solo pagador final	Fuente de repago única	Agrégalos como una exposición.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué dos carteras con la misma pérdida esperada pueden exigir capital muy distinto?
2. ¿Qué mide el número efectivo de exposiciones y por qué es más útil que contar deudores?
3. ¿Por qué el riesgo sistémico no se diversifica?
4. ¿Por qué la fórmula IRB subestima el capital de una cartera concentrada?
5. ¿Qué es la concentración por fuente de repago y por qué es difícil de detectar?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-03/`:

- la comparación de las dos carteras con sus pérdidas esperada e inesperada;
- el índice de Herfindahl y el número efectivo de exposiciones calculados;
- el capital del segmento con y sin ajuste por correlación;
- los límites de concentración diseñados con su fundamento.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Ponderaciones de riesgo y tratamiento de la cartera. https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2005). *An Explanatory Note on the Basel II IRB Risk Weight Functions*. BIS. Derivación de la función de ponderación IRB y su correlación implícita. https://www.bis.org/bcbs/irbriskweight.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Supervisory framework for measuring and controlling large exposures*. BIS. Límites a las grandes exposiciones y definición de grupo conectado.
- Vasicek, O. (2002). "The Distribution of Loan Portfolio Value". *Risk*, 15(12). Modelo de factor único.
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Capítulos sobre riesgo de cartera.
- Verificación local: revisa los límites de exposición individual y de grupo económico, y los cargos por concentración del Pilar 2 en tu jurisdicción.

Clase 04 · Riesgo de liquidez

🎯 Propósito

Gestionar el riesgo que mata bancos rápido. Un banco puede sobrevivir años con pérdidas y morir en 48 horas por falta de liquidez. Esta clase explica por qué la solvencia y la liquidez son problemas distintos, cómo se miden y por qué el segundo se manifiesta casi siempre como consecuencia del primero.

El riesgo de crédito de la clase anterior se materializa en meses. Este puede acabar con un banco en días, y no requiere que haya pérdidas: basta con que los depositantes duden. Es el riesgo que la Parte 3 anticipó al hablar de transformación de plazos, tratado ahora con sus métricas regulatorias.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** insolvencia de iliquidez y explicar cómo se retroalimentan.
2. **Calcular** e interpretar la cobertura de liquidez y el financiamiento estable neto.
3. **Construir** una escalera de vencimientos con supuestos conductuales.
4. **Diseñar** un plan de financiamiento de contingencia con indicadores de activación.
5. **Evaluar** la velocidad de una corrida en el contexto de la banca digital.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son la distinción que ordena la clase; los seis siguientes, las métricas y los supuestos que las sostienen. El **supuesto conductual** es donde vive la fragilidad de todo el aparato: las métricas dependen de cuánto se supone que se retirará en estrés, y esa cifra no se observa hasta que ocurre.

Concepto	Comprensión verificable
`iliquidez`	Incapacidad de cumplir obligaciones a tiempo, aun siendo solvente.
`insolvencia`	Patrimonio negativo: los activos no cubren los pasivos.
`activos líquidos de alta calidad`	Convertibles en efectivo sin pérdida significativa incluso en estrés.
`cobertura de liquidez`	Activos líquidos sobre salidas netas a 30 días de estrés.
`financiamiento estable neto`	Financiamiento estable disponible sobre el requerido a un año.
`supuesto conductual`	Comportamiento esperado de un flujo sin vencimiento contractual.
`depósito estable`	Aquel con baja probabilidad de retiro en estrés.
`plan de contingencia`	Conjunto de fuentes y acciones activables con indicadores definidos.

🧠 Modelo mental

Conviene empezar por una constatación incómoda, porque explica que la gestión de liquidez no busque eliminar el riesgo sino mantenerlo dentro de un margen sobrevivible.

```
UN BANCO ES ILÍQUIDO POR DISEÑO

  activos:  ilíquidos y largos   (créditos a 20 años)
  pasivos:  líquidos y cortos    (depósitos a la vista)

  esa transformación es su función económica
  y es también su vulnerabilidad estructural

  no existe banco que sobreviva
  al retiro simultáneo de todos sus depósitos
```

De ahí se deducen las tres defensas: **activos líquidos** (colchón), **seguro de depósitos** (evita que el retiro empiece) y **prestamista de última instancia** (evita que el retiro se propague). Ninguna funciona sola.

📖 Desarrollo

1. Iliquidez e insolvencia

Las dos situaciones se distinguen en teoría y se confunden en el momento, porque la duda sobre una provoca la otra. El esquema muestra el círculo.

	Iliquidez	**Insolvencia**
Definición	No puede pagar hoy	No podría pagar nunca
Velocidad	Horas o días	Meses o años
Solución	Liquidez de emergencia	Capital o resolución
Visibilidad	Inmediata y pública	Puede ocultarse mucho tiempo
Causa	Descalce y pérdida de confianza	Pérdidas acumuladas

Las dos situaciones se distinguen bien sobre el papel y en la práctica se alimentan la una a la otra.

```
LA CONEXIÓN
  la duda sobre la SOLVENCIA provoca el retiro
  el retiro provoca la ILIQUIDEZ
  la iliquidez obliga a vender activos con descuento
  la venta con descuento provoca la INSOLVENCIA

  el círculo se cierra: la duda se vuelve verdadera
```

Por eso la distinción, correcta en teoría, es difícil de aplicar en el momento. El prestamista de última instancia solo debe asistir a bancos solventes, y la solvencia es precisamente lo que está en duda cuando se necesita la asistencia.

2. Cobertura de liquidez

La cobertura de liquidez mide si los activos líquidos alcanzan para treinta días de estrés. El procedimiento siguiente la calcula.

$$\text{COBERTURA (LCR)} = \frac{\text{activos líquidos de alta calidad}}{\text{salidas netas de efectivo a 30 días en escenario de estrés}} \geq 100\ \%$$

Nivel	**Activos elegibles**	**Descuento**
Nivel 1	Efectivo, reservas en el banco central, deuda soberana de alta calidad	0 %
Nivel 2A	Deuda soberana de menor calidad, corporativa de muy alta calificación	15 %
Nivel 2B	Corporativa de calificación menor, acciones de índice, hipotecas titularizadas	25–50 %

(Los niveles 2 tienen límites de participación en el total. Verifica los aplicables en tu jurisdicción.)

```
SALIDAS EN ESTRÉS — tasas de retiro supuestas
  depósitos minoristas estables (cubiertos por seguro)      3–5 %
  depósitos minoristas menos estables                       10 %
  depósitos operativos de empresas                          25 %
  depósitos no operativos de empresas                       40 %
  financiamiento mayorista no garantizado                  100 %
  líneas comprometidas no utilizadas (retiro)              10–40 %
```

El supuesto clave es que el financiamiento mayorista desaparece por completo. No es pesimismo: es lo que se observó. El financiamiento minorista con seguro de depósitos es el que resiste.

3. Financiamiento estable neto

La segunda métrica mira el horizonte de un año y la estructura del fondeo. El procedimiento la calcula.

$$\text{ESTABLE (NSFR)} = \frac{\text{financiamiento estable DISPONIBLE}}{\text{financiamiento estable REQUERIDO}} \geq 100\ \%$$

Las ponderaciones de ambos lados del cociente son las que traducen la idea de estabilidad en un número, y conviene leerlas juntas.

```
DISPONIBLE (ponderaciones)      REQUERIDO (ponderaciones)
  capital                100 %    efectivo y líquidos       0–5 %
  depósitos minoristas    90–95 % créditos < 1 año          50 %
  mayorista > 1 año      100 %    créditos hipotecarios     65 %
  mayorista < 1 año        0–50 % créditos > 1 año          85 %
                                  activos ilíquidos        100 %
```

Mientras la cobertura mira 30 días, el financiamiento estable mira un año. Un banco puede cumplir el primero con un colchón de bonos y fallar el segundo por financiar crédito hipotecario con depósitos a la vista. Son controles complementarios, no redundantes.

4. Supuestos conductuales

Los supuestos de retiro son la parte más frágil y la más determinante. La tabla los recoge con su origen.

```
EL PROBLEMA
  una cuenta corriente vence "a la vista": contractualmente, mañana
  conductualmente, el saldo medio de la cartera lleva años estable

  si se modela contractualmente: brecha catastrófica a 1 día
  si se modela conductualmente: brecha razonable
  y el supuesto conductual es el que falla justo cuando importa
```

Flujo	Vencimiento contractual	Supuesto conductual típico
Cuenta corriente	A la vista	Núcleo estable 70–85 %, resto volátil
Ahorro	A la vista	Núcleo estable 60–80 %
Depósito a plazo	Fecha fija	Renovación 60–80 %
Línea de crédito no usada	—	Utilización 10–40 % según segmento
Hipotecario	20 años	Prepago 4–10 % anual
Tarjeta revolvente	—	Saldo persistente con perfil propio

Regla de gobierno: todo supuesto conductual debe estar documentado, calibrado con datos propios, revisado al menos anualmente y **sometido a estrés en el escenario adverso**. Un supuesto conductual sin escenario adverso es una suposición optimista con apariencia técnica.

5. Velocidad de la corrida

Las corridas actuales son mucho más rápidas que las que inspiraron las métricas. La tabla recoge la evidencia.

```
CORRIDA CLÁSICA (siglo XX)
  fila física en la sucursal
  velocidad limitada por horario y por capacidad de caja
  días para materializarse

CORRIDA DIGITAL (actual)
  transferencia inmediata desde el teléfono
  amplificada por redes sociales
  horas para materializarse
```

Los episodios de 2023 mostraron retiros de una fracción muy alta de los depósitos en un solo día. Las implicancias operativas son concretas:

```
· el horizonte de 30 días de la cobertura puede ser demasiado largo
  para el primer día: se necesita medición INTRADÍA
· la capacidad de monetizar el colchón depende del horario del mercado
  y del acceso a las facilidades del banco central
· la concentración de depositantes importa más que nunca:
  pocos depositantes grandes, conectados entre sí, se mueven juntos
· la comunicación pública es parte del plan de liquidez
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la cobertura de liquidez de un banco y la recalcula con supuestos de retiro más severos. La diferencia entre las dos cifras es la medida real de la fragilidad.

Situación. Un banco calcula su posición de liquidez y la somete a un escenario de estrés propio.

```
ACTIVOS LÍQUIDOS
  efectivo y reservas en el banco central     18 400   nivel 1
  deuda soberana local                        42 600   nivel 1
  bonos corporativos AA                       11 200   nivel 2A
  acciones de índice                           6 800   nivel 2B

DEPÓSITOS
  minoristas cubiertos por seguro            286 000
  minoristas no cubiertos                     94 000
  empresas, operativos                        78 000
  empresas, no operativos                     52 000
  mayorista a menos de 30 días                46 000

OTROS
  líneas comprometidas no utilizadas          88 000
  entradas contractuales a 30 días            34 000
```

Paso 1 — calcula los activos líquidos ajustados.

```
nivel 1:   18 400 + 42 600 = 61 000, sin descuento     → 61 000
nivel 2A:  11 200 × (1 − 0,15)                          →  9 520
nivel 2B:   6 800 × (1 − 0,50)                          →  3 400
                                                 TOTAL   73 920

verificación de límites:
  nivel 2 total = 12 920, sobre 73 920 = 17,5 %  (límite 40 %)  ✓
  nivel 2B = 3 400, sobre 73 920 = 4,6 %         (límite 15 %)  ✓
```

Paso 2 — calcula las salidas en estrés.

```
minoristas cubiertos     286 000 × 5 %   = 14 300
minoristas no cubiertos   94 000 × 10 %  =  9 400
empresas operativos       78 000 × 25 %  = 19 500
empresas no operativos    52 000 × 40 %  = 20 800
mayorista < 30 días       46 000 × 100 % = 46 000
líneas comprometidas      88 000 × 20 %  = 17 600
SALIDAS BRUTAS                            127 600
```

Paso 3 — calcula las entradas admisibles.

```
entradas contractuales                     34 000
límite: las entradas se reconocen hasta el 75 % de las salidas
  tope = 127 600 × 75 % = 95 700  → 34 000 se reconocen íntegras

SALIDAS NETAS = 127 600 − 34 000 = 93 600
```

Paso 4 — calcula la cobertura.

```
LCR = 73 920 / 93 600 = 78,97 %

INCUMPLE el mínimo de 100 %
déficit: 93 600 − 73 920 = 19 680 de activos líquidos
```

Paso 5 — identifica la causa.

```
mayorista a menos de 30 días: 46 000
representa el 49 % de las salidas netas
y el 8,4 % del financiamiento total

el problema NO es el tamaño del colchón
es la DEPENDENCIA de financiamiento mayorista de corto plazo
que en estrés se supone íntegramente perdido
```

Paso 6 — evalúa dos alternativas.

```
ALTERNATIVA A — aumentar el colchón
  comprar 19 680 de deuda soberana
  costo: diferencial entre el rendimiento del soberano (5,2 %)
         y el costo del financiamiento (6,4 %) = −1,2 %
  costo anual: 19 680 × 1,2 % = 236

ALTERNATIVA B — alargar el financiamiento mayorista
  emitir 46 000 a 3 años y no renovar el mayorista corto
  costo: diferencial de plazo 6,4 % → 7,3 % = +0,9 %
  costo anual: 46 000 × 0,9 % = 414

  efecto sobre la cobertura:
    salidas se reducen en 46 000 → salidas netas 47 600
    LCR = 73 920 / 47 600 = 155,3 %
```

Paso 7 — decide con el segundo indicador a la vista.

```
la alternativa A cumple la cobertura y NO mejora el NSFR:
  el mayorista corto sigue financiando activos largos

la alternativa B cumple la cobertura CON HOLGURA
  y mejora el financiamiento estable disponible

  costo adicional de B sobre A: 414 − 236 = 178 anuales
  → es el precio de resolver la causa en lugar del síntoma

DECISIÓN: alternativa B, con una porción de A (colchón de 8 000)
para la gestión intradía. Costo total ≈ 510 anuales.

ADEMÁS, incorporar al plan de contingencia:
  · medición intradía de la posición
  · indicadores de activación (fuga de depósitos > 2 % semanal,
    diferencial de emisión > 80 pb sobre el par, retiro de un
    depositante > 5 % del total)
  · concentración de depositantes: los 20 mayores
  · protocolo de comunicación pública
```

Interpreta: la cobertura al 79 % no era un problema de colchón sino de **estructura de financiamiento**. Comprar bonos habría hecho cumplir el indicador dejando la vulnerabilidad intacta. Este es el uso correcto de un indicador regulatorio: **no como meta a alcanzar, sino como síntoma a diagnosticar**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente retira su depósito y el banco pierde su fuente de fondeo más barata en el peor momento. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi depósito está seguro»	Seguro de depósitos y su límite	4, clase 11
«El banco me ofrece más tasa a plazo»	Necesidad de financiamiento estable	10, clase 2
«Todos retiraron al mismo tiempo»	Corrida digital y su velocidad	11, clase 4
«El banco central prestó al banco»	Prestamista de última instancia	6, clase 10
«Cerraron el banco un viernes»	Resolución ordenada	12, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular las dos métricas y estresar los supuestos conductuales. El banco pasa la métrica regulatoria y no sobrevive al escenario realista.

En `labs/lab-02.md`, sección de liquidez:

1. Calcula la cobertura de liquidez de un banco sintético con sus descuentos y límites.
2. Calcula el financiamiento estable neto y explica por qué difiere del anterior.
3. Construye una escalera de vencimientos con supuestos conductuales documentados.
4. Diseña un plan de contingencia con indicadores de activación cuantificados.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen crisis de liquidez en bancos solventes. Las causas son supuestos conductuales optimistas y concentración de fondeo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cumple el indicador comprando bonos	Se trata el síntoma	Diagnostica la estructura de financiamiento.
Supuestos conductuales sin estrés	Optimismo con apariencia técnica	Somete cada supuesto al escenario adverso.
Se mide solo a 30 días	Corrida digital más rápida	Añade medición intradía.
Concentración de depositantes no medida	Foco en el agregado	Mide los 20 mayores y su correlación.
Plan de contingencia sin activadores	Documento inerte	Define indicadores cuantitativos.
Se confunde iliquidez con insolvencia	Concepto	Distínguelas y observa su retroalimentación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo se convierte una duda sobre la solvencia en una insolvencia real?
2. ¿Por qué el financiamiento mayorista se supone íntegramente perdido en estrés?
3. ¿Qué mide el financiamiento estable neto que la cobertura de liquidez no mide?
4. ¿Por qué un supuesto conductual puede fallar justo cuando más importa?
5. ¿Qué cambia en la gestión de liquidez con la banca digital?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-04/`:

- el cálculo de cobertura de liquidez con descuentos, límites y salidas;
- el cálculo del financiamiento estable neto con su interpretación;
- la escalera de vencimientos con los supuestos conductuales documentados;
- el plan de contingencia con sus indicadores de activación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Colchón de activos líquidos y salidas netas a treinta días. https://www.bis.org/publ/bcbs238.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Basel III: The Net Stable Funding Ratio*. BIS. Exigencia de financiamiento estable a un año. https://www.bis.org/bcbs/publ/d295.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. BIS. Principios de gobierno, medición y planes de contingencia de liquidez.
- Diamond, D. y Dybvig, P. (1983). "Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity". *Journal of Political Economy*, 91(3). Modelo fundacional de corridas.
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*, capítulo sobre las turbulencias bancarias de 2023. BIS.
- Verificación local: revisa los mínimos de liquidez, activos elegibles y facilidades del banco central aplicables en tu país.

Clase 05 · Riesgo de tasa en el libro de banca

🎯 Propósito

Medir y gestionar el efecto de los movimientos de tasas sobre el balance estructural de un banco. Es el riesgo más grande que no aparece en el estado de resultados hasta que ya ocurrió, y el que puede destruir el patrimonio económico de un banco que muestra utilidades.

Esta clase mide lo que ocurre cuando cambian las tasas, que para un banco es doblemente grave: cambia lo que gana este año y cambia el valor de todo su balance. Las dos cosas se miden por separado y pueden apuntar en direcciones opuestas, y esa contradicción es el centro de la clase.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** las cuatro fuentes del riesgo de tasa en el libro de banca.
2. **Calcular** la sensibilidad del margen financiero a un movimiento de tasas.
3. **Calcular** la sensibilidad del valor económico del patrimonio.
4. **Explicar** por qué ambas medidas pueden dar señales opuestas.
5. **Aplicar** escenarios de tasa estandarizados y evaluar su resultado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las fuentes del riesgo; los cuatro siguientes, las dos medidas y su marco. El **riesgo de opcionalidad** es el que más sorprende: los clientes prepagan cuando conviene prepagar y retiran cuando conviene retirar, y esa opción es gratuita para ellos y cara para el banco.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo de repreciación`	Diferencia de fechas en que activos y pasivos ajustan su tasa.
`riesgo de curva`	Cambios en la forma de la curva, no solo en su nivel.
`riesgo de base`	Activos y pasivos ligados a índices distintos que no se mueven igual.
`riesgo de opcionalidad`	Prepagos, retiros anticipados y topes que el cliente ejerce a su favor.
`margen financiero`	Diferencia entre ingresos y gastos por intereses. Visión de corto plazo.
`valor económico del patrimonio`	Valor presente de activos menos pasivos. Visión de largo plazo.
`brecha de duración`	Duración del activo menos duración del pasivo ajustada por apalancamiento.
`escenario estandarizado`	Los seis choques de tasa que el marco supervisor exige aplicar.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una balanza con dos platillos que no se pueden equilibrar a la vez: proteger el margen del año exige una estructura de plazos, y proteger el valor económico del patrimonio exige otra. Elegir cuál se protege es una decisión del comité, no un cálculo.

```
DOS FORMAS DE MIRAR EL MISMO RIESGO

MARGEN FINANCIERO          ¿cuánto gano el próximo año?
  horizonte 12 meses       lo ve el estado de resultados
  ve solo lo que repacta   sensible al tramo corto

VALOR ECONÓMICO            ¿cuánto vale el banco hoy?
  horizonte: toda la vida  no lo ve el estado de resultados
  del balance              sensible al tramo largo
```

El error consiste en gestionar solo el primero. Un banco puede cubrir su margen a 12 meses y estar destruyendo su valor económico. La supervisión exige medir ambos precisamente porque pueden apuntar en direcciones opuestas.

📖 Desarrollo

1. Las cuatro fuentes

El riesgo de tasa tiene cuatro orígenes distintos y cada uno exige una medición propia. La tabla los recoge.

```
1. REPRECIACIÓN   activos y pasivos ajustan tasa en momentos distintos
   ejemplo: crédito a 5 años fijo, financiado con depósito a 90 días

2. CURVA          la curva cambia de forma, no solo de nivel
   ejemplo: el tramo corto sube y el largo baja (aplanamiento)
   una posición cubierta ante un desplazamiento paralelo
   puede quedar expuesta a un aplanamiento

3. BASE           activos y pasivos ligados a índices distintos
   ejemplo: crédito indexado a un índice interbancario,
   depósito remunerado a la tasa de política, ambos "variables"
   pero con correlación menor a uno

4. OPCIONALIDAD   el cliente ejerce opciones a su favor
   · prepaga el hipotecario cuando las tasas bajan
   · retira el depósito a plazo cuando las tasas suben
   · el banco queda con la peor parte de ambos movimientos
```

La opcionalidad es asimétrica y sistemáticamente desfavorable al banco. El cliente ejerce cuando le conviene, y lo que le conviene al cliente perjudica al banco. Modelar prepagos y retiros con supuestos neutrales subestima la exposición.

2. Sensibilidad del margen

La sensibilidad del margen mide el efecto sobre el resultado de los próximos doce meses. El procedimiento siguiente la calcula.

```
BRECHA DE REPRECIACIÓN por tramo temporal

  brecha_t = activos que repactan en t − pasivos que repactan en t

  Δ margen ≈ Σ  brecha_t × Δtasa × (días restantes del año / 365)
```

Signo de la brecha	Si las tasas suben	Si las tasas bajan
Positiva (activos > pasivos)	Margen sube	Margen baja
Negativa (pasivos > activos)	Margen baja	Margen sube
Cero	Sin efecto por nivel	Sin efecto por nivel

Limitación estructural: el margen a 12 meses solo captura lo que repacta en ese plazo. Un banco con todo su descalce más allá de 12 meses mostrará sensibilidad cero del margen y una exposición enorme.

3. Sensibilidad del valor económico

La sensibilidad del valor económico mide el efecto sobre el valor presente de todo el balance. El procedimiento la calcula, y usa la duración de la Parte 7.

```
VALOR ECONÓMICO = VP(activos) − VP(pasivos)

Δ VEP ≈ − brecha de duración × Δtasa × activos totales

  brecha de duración = D_activo − D_pasivo × (pasivos / activos)
```

```
EJEMPLO
  activos 1 000, duración 4,2
  pasivos   920, duración 1,6
  brecha = 4,2 − 1,6 × 0,92 = 4,2 − 1,472 = 2,728

  alza de 200 pb:
  Δ VEP ≈ −2,728 × 0,02 × 1 000 = −54,6
  patrimonio contable 80 → pérdida de valor del 68 % del patrimonio
```

Ese resultado no aparece en el estado de resultados si los activos se miden a costo amortizado. El banco sigue reportando utilidades mientras su patrimonio económico se erosiona. Es exactamente el mecanismo de las quiebras bancarias de 2023.

4. Los seis escenarios estandarizados

El marco supervisor exige aplicar seis choques:

```
1. desplazamiento paralelo al alza
2. desplazamiento paralelo a la baja
3. empinamiento    (corto baja, largo sube)
4. aplanamiento    (corto sube, largo baja)
5. alza del tramo corto
6. baja del tramo corto
```

Sobre esos seis escenarios se aplica un criterio cuantitativo que decide cuándo una entidad pasa a estar bajo atención del supervisor.

```
CRITERIO DE ATENCIÓN SUPERVISORA
  si la caída del valor económico en el PEOR de los seis escenarios
  supera el 15 % del capital nivel 1 ordinario,
  el banco es considerado atípico y debe explicarlo
```

5. Depósitos sin vencimiento: el problema central

Los depósitos a la vista no tienen vencimiento contractual y sí tienen un comportamiento estimable, y de esa estimación depende todo el cálculo. El esquema plantea el problema.

```
un depósito a la vista no tiene fecha de repreciación contractual
pero SÍ tiene comportamiento de repreciación

  ¿cuánto sube la tasa del depósito cuando sube la de mercado?
  → coeficiente de traspaso (beta del depósito)

  ¿cuánto tiempo permanece el saldo?
  → vida media conductual
```

Producto	Traspaso típico	Vida media supuesta
Cuenta corriente no remunerada	0 %	Larga (3–5 años)
Cuenta corriente remunerada	20–40 %	Media (2–4 años)
Ahorro	40–60 %	Media
Depósito a plazo	90–100 %	Su vencimiento

De todos esos parámetros hay uno que domina el resultado y que, por eso mismo, el supervisor limita.

```
EL SUPUESTO QUE MÁS PESA: la vida media de los depósitos a la vista

  vida media larga  → el depósito se comporta como pasivo largo
                    → reduce la brecha de duración
                    → el banco parece menos expuesto

  el marco supervisor LIMITA la vida media que puede suponerse
  (habitualmente 5 años como máximo para el núcleo estable),
  precisamente porque es el supuesto más fácil de estirar
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula las dos sensibilidades del mismo balance ante el mismo movimiento de tasas. Los signos son opuestos, y esa es exactamente la contradicción que el comité tiene que resolver.

Situación. Un banco mide su exposición con ambas métricas y obtiene señales contradictorias.

```
BALANCE (valores en millones)
  ACTIVOS                         monto   duración   repacta ≤12m
  efectivo y líquidos             84 000     0,2       84 000
  créditos comerciales variables 320 000    0,3      320 000
  créditos consumo fijos          180 000    1,8       62 000
  hipotecarios fijos              410 000    6,4       38 000
  inversiones a vencimiento       206 000    5,1       21 000
  TOTAL ACTIVOS                 1 200 000

  PASIVOS                         monto   duración   repacta ≤12m
  cuenta corriente                290 000    3,5*          0
  ahorro                          246 000    2,8*      98 400
  depósitos a plazo               384 000    0,6      346 000
  emisiones                       142 000    3,9       28 000
  TOTAL PASIVOS                 1 062 000
  PATRIMONIO                      138 000

  * duración conductual supuesta
```

Paso 1 — calcula la brecha de repreciación a 12 meses.

```
activos que repactan ≤ 12m:  84 000+320 000+62 000+38 000+21 000 = 525 000
pasivos que repactan ≤ 12m:        0+ 98 400+346 000+ 28 000     = 472 400

BRECHA = +52 600  (positiva)
```

Paso 2 — calcula la sensibilidad del margen.

```
alza de 200 pb, efecto medio a 6 meses del año:
  Δ margen ≈ 52 600 × 0,02 × 0,5 = +526

el margen MEJORA con el alza de tasas
señal: el banco está bien posicionado
```

Paso 3 — calcula la duración del activo.

```
D_activo = Σ (peso × duración)
  84 000/1 200 000 × 0,2 = 0,070 × 0,2 = 0,014
  320 000/1 200 000 × 0,3 = 0,267 × 0,3 = 0,080
  180 000/1 200 000 × 1,8 = 0,150 × 1,8 = 0,270
  410 000/1 200 000 × 6,4 = 0,342 × 6,4 = 2,187
  206 000/1 200 000 × 5,1 = 0,172 × 5,1 = 0,875
  D_activo = 3,426
```

Paso 4 — calcula la duración del pasivo.

```
D_pasivo = Σ (peso × duración)
  290 000/1 062 000 × 3,5 = 0,273 × 3,5 = 0,956
  246 000/1 062 000 × 2,8 = 0,232 × 2,8 = 0,649
  384 000/1 062 000 × 0,6 = 0,362 × 0,6 = 0,217
  142 000/1 062 000 × 3,9 = 0,134 × 3,9 = 0,521
  D_pasivo = 2,343
```

Paso 5 — calcula la brecha de duración y el efecto en el valor económico.

```
apalancamiento = 1 062 000 / 1 200 000 = 0,885
brecha de duración = 3,426 − 2,343 × 0,885 = 3,426 − 2,074 = 1,352

alza de 200 pb:
  Δ VEP ≈ −1,352 × 0,02 × 1 200 000 = −32 448

sobre capital de 138 000: −23,5 %
supera el umbral de atención del 15 %
```

Paso 6 — reconcilia las dos señales.

```
MARGEN a 12 meses:  +526      señal favorable
VALOR ECONÓMICO:    −32 448   señal desfavorable

no se contradicen: miden cosas distintas
  el margen mejora porque el tramo corto está calzado a favor
  el valor cae porque los hipotecarios a 6,4 años de duración
  se financian con pasivos de 2,3 años de duración

el descalce está en el TRAMO LARGO, que el margen a 12 meses no ve
```

Paso 7 — somete el supuesto más frágil a prueba.

```
¿qué pasa si la vida media conductual de la cuenta corriente
no es 3,5 años sino 1,5?

D_pasivo recalculada:
  0,273 × 1,5 = 0,410  (en vez de 0,956)
  D_pasivo = 0,410 + 0,649 + 0,217 + 0,521 = 1,797

brecha de duración = 3,426 − 1,797 × 0,885 = 3,426 − 1,590 = 1,836
Δ VEP ≈ −1,836 × 0,02 × 1 200 000 = −44 064
sobre capital: −31,9 %

UN SOLO SUPUESTO explica 11 616 de diferencia:
el 36 % de la exposición medida
```

Paso 8 — decisiones.

```
1. Reportar AMBAS métricas al comité, siempre juntas
   el margen por sí solo daba una señal tranquilizadora falsa

2. Documentar y validar la vida media de los depósitos a la vista
   con datos propios y bajo escenario de estrés
   (en estrés, la vida media se acorta justo cuando las tasas suben)

3. Reducir la brecha de duración:
   · swaps receptores de tasa fija por 180 000 nocionales
     efecto estimado: brecha 1,352 → 0,88
   · originar hipotecario a tasa variable o con repactación
   · alargar el plazo de las emisiones

4. Aplicar los seis escenarios estandarizados, no solo el paralelo:
   el aplanamiento suele ser el peor caso para este perfil

5. Fijar límite de apetito: caída del valor económico ≤ 15 % del capital
   en el peor de los seis escenarios
```

Interpreta: el banco tenía **la señal correcta en la métrica equivocada**. Con un margen que mejoraba y un valor económico que caía 23,5 % del capital, gestionar solo el margen habría llevado a mantener —o incluso ampliar— exactamente la posición que lo estaba dañando. Y un solo supuesto conductual explicaba un tercio de la exposición: **la parte más importante del modelo no es la fórmula, es el supuesto**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve su tasa y el banco ve la diferencia entre la velocidad de repreciación de sus activos y la de sus pasivos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Prepagué mi hipotecario cuando bajaron las tasas»	Riesgo de opcionalidad	11, clase 5
«El banco no me sube la tasa del ahorro»	Coeficiente de traspaso bajo	10, clase 2
«Me ofrecen tasa fija a 20 años»	El banco asume el riesgo de tasa	3, clase 9
«El banco reportaba utilidades y quebró»	Valor económico erosionado, no visible	11, clase 5
«Me cobran comisión por prepago»	Compensación de la opcionalidad	4, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular ambas sensibilidades y proponer una cobertura. La cobertura que protege una medida empeora la otra, y justificar la elección es el ejercicio.

En `labs/lab-03.md`:

1. Construye la brecha de repreciación por tramos y calcula la sensibilidad del margen.
2. Calcula las duraciones de activo y pasivo y la brecha de duración.
3. Aplica los seis escenarios estandarizados y determina el peor caso.
4. Somete el supuesto de vida media de los depósitos a un análisis de sensibilidad.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen bancos que se protegieron de un riesgo y quedaron expuestos al otro. La causa es haber medido solo una de las dos sensibilidades.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se gestiona solo el margen	Horizonte de 12 meses	Mide también el valor económico.
Solo se aplica el escenario paralelo	Riesgo de curva ignorado	Aplica los seis escenarios.
Vida media de depósitos muy larga	Supuesto no validado	Calibra con datos y limita el supuesto.
Prepagos modelados neutralmente	Opcionalidad asimétrica	Modela el ejercicio racional del cliente.
Activos «variables» que no se mueven juntos	Riesgo de base	Mide correlación entre índices.
Se reportan utilidades con valor en caída	Medición a costo amortizado	Reporta ambas visiones al comité.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el margen y el valor económico pueden dar señales opuestas?
2. ¿Qué hace asimétrico al riesgo de opcionalidad?
3. ¿Por qué el supervisor limita la vida media que puede suponerse para los depósitos a la vista?
4. ¿Qué es el riesgo de base y por qué no lo captura la brecha de repreciación?
5. ¿Cómo puede un banco reportar utilidades mientras destruye su patrimonio económico?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-05/`:

- la brecha de repreciación y la sensibilidad del margen calculadas;
- las duraciones y la brecha de duración con el efecto en el valor económico;
- los seis escenarios aplicados con la identificación del peor caso;
- el análisis de sensibilidad del supuesto de vida media de los depósitos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Interest rate risk in the banking book*. BIS. Escenarios de choque de tasas y medidas de valor económico y margen. https://www.bis.org/bcbs/publ/d368.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2024). *Standards: Interest rate risk in the banking book* (revisión). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d578.htm
- European Banking Authority (2022). *Guidelines on IRRBB and CSRBB*. EBA. Detalle europeo de la medición del IRRBB y del riesgo de spread. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/supervisory-review-and-evaluation-process-srep-0
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 8 y 9: modelos de repreciación y duración.
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*. Análisis de las pérdidas por riesgo de tasa en 2023.
- Verificación local: revisa los escenarios de tasa, los límites al supuesto de vida media y el umbral de atención supervisora aplicables en tu jurisdicción.

Clase 06 · Riesgo de mercado y valor en riesgo

🎯 Propósito

Medir cuánto puede perder una cartera de negociación en un día malo, y entender por qué la medida más usada del sector —el valor en riesgo— es útil, insuficiente y peligrosa si se interpreta mal.

Las clases anteriores miden el balance. Esta mide las posiciones que se negocian, y presenta la medida más usada y más criticada de la gestión de riesgo. La clase la enseña completa y también sus límites, porque su uso sin entenderlos es lo que produjo varias de las pérdidas más grandes de la historia bancaria.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el valor en riesgo por los tres métodos principales.
2. **Interpretar** correctamente qué dice y qué no dice esa cifra.
3. **Calcular** el déficit esperado y explicar por qué lo reemplazó.
4. **Ejecutar** una prueba retrospectiva y evaluar el modelo con ella.
5. **Complementar** la medición con escenarios de estrés.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la medida y sus parámetros; los cuatro siguientes, su verificación y sus problemas. El **déficit esperado** es la respuesta al problema principal: promedia las pérdidas de la cola en vez de ignorarlas, y por eso reemplazó al valor en riesgo en la norma.

Concepto	Comprensión verificable
`valor en riesgo`	Pérdida que no se superará con probabilidad p en un horizonte h.
`déficit esperado`	Pérdida media condicionada a superar el valor en riesgo.
`nivel de confianza`	Probabilidad asociada al cuantil elegido.
`horizonte`	Período sobre el que se mide la pérdida potencial.
`prueba retrospectiva`	Comparación entre pérdidas reales y las predichas por el modelo.
`excepción`	Día en que la pérdida real supera el valor en riesgo.
`subaditividad`	Propiedad deseable: el riesgo del todo no supera la suma de las partes.
`estrés`	Escenario extremo definido, no derivado de la distribución histórica.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una frase incómoda: el valor en riesgo dice cuánto se pierde en el peor día de cada cien, y no dice nada sobre cuánto se pierde en ese uno por ciento restante. Todo lo que importa de verdad está en la parte que la medida no cubre.

```
EL VALOR EN RIESGO RESPONDE:
  "en 99 de cada 100 días, no perderé más de X"

NO RESPONDE:
  "cuánto perderé en el día 100"

y el día 100 es el que importa
```

Esa es la limitación estructural, no un defecto de implementación. El valor en riesgo es un umbral, no una medida de la cola. El déficit esperado responde justamente la pregunta que el valor en riesgo deja abierta.

📖 Desarrollo

1. Los tres métodos

Hay tres formas de calcular el valor en riesgo y dan resultados distintos sobre la misma cartera. La tabla las compara.

Método	Cómo funciona	Ventaja	Limitación
Paramétrico	Supone normalidad; usa media, volatilidad y correlaciones	Rápido, transparente	Subestima colas; falla con opciones
Simulación histórica	Aplica los cambios reales de los últimos N días a la cartera actual	Sin supuesto de distribución	Depende de la ventana; no ve lo que no pasó
Monte Carlo	Simula miles de escenarios desde un modelo	Flexible; maneja no linealidad	Costoso; depende del modelo supuesto

El primero de los tres métodos se resume en una fórmula corta, cuyos cuatro términos conviene identificar antes de usarla.

```
PARAMÉTRICO
  VaR = z × σ × √h × V

  z    cuantil de la normal (1,645 al 95 %; 2,326 al 99 %)
  σ    volatilidad diaria de la cartera
  h    horizonte en días
  V    valor de la cartera
```

```
HISTÓRICO
  1. toma los N rendimientos diarios más recientes (típico: 250 a 500)
  2. aplícalos a la cartera ACTUAL → N resultados hipotéticos
  3. ordénalos de peor a mejor
  4. el VaR al 99 % es el percentil 1 de esa distribución
```

2. Por qué el déficit esperado lo reemplazó

El valor en riesgo tiene dos defectos teóricos con consecuencias prácticas. El esquema los muestra.

```
DOS CARTERAS, MISMO VaR al 99 %

  cartera A: en el 1 % peor, pierde entre 100 y 120
  cartera B: en el 1 % peor, pierde entre 100 y 4 000

  VaR(99 %) = 100 en ambas
  la medida no las distingue
```

```
DÉFICIT ESPERADO (Expected Shortfall)
  ES = media de las pérdidas que superan el VaR

  cartera A: ES ≈ 108
  cartera B: ES ≈ 1 250

  ahora sí las distingue
```

Propiedad	Valor en riesgo	Déficit esperado
Mide la cola	No	Sí
Subaditivo (siempre)	No	Sí
Fácil de comunicar	Sí	Menos
Fácil de validar retrospectivamente	Sí	Más difícil
Uso regulatorio actual	Complementario	Principal (Basilea III revisado)

La falta de subaditividad del valor en riesgo es su defecto teórico más serio: puede indicar que juntar dos carteras aumenta el riesgo total, lo que contradice el principio de diversificación y crea incentivos perversos para fragmentar posiciones.

3. Prueba retrospectiva

La prueba retrospectiva compara las pérdidas observadas con las predichas y es lo que valida el modelo. El procedimiento siguiente la ejecuta.

```
COMPARAR cada día:
  pérdida real del día  vs.  VaR predicho el día anterior

  si la pérdida real supera al VaR → EXCEPCIÓN

  al 99 % de confianza, en 250 días hábiles
  se esperan 2,5 excepciones
```

Excepciones en 250 días	Zona	Consecuencia
0–4	Verde	Modelo aceptable
5–9	Amarilla	Multiplicador de capital creciente; investigar
10 o más	Roja	Modelo rechazado; enfoque estandarizado

Cuando el número de excepciones deja al modelo fuera de la zona verde, la reacción no es recalibrar sin más: hay cuatro preguntas que conviene responder antes.

```
QUÉ INVESTIGAR ANTE EXCEPCIONES
  · ¿la cartera cambió y el modelo no se recalibró?
  · ¿la ventana histórica excluye el episodio relevante?
  · ¿hay posiciones no capturadas por los factores del modelo?
  · ¿las excepciones se agrupan en el tiempo?  ← la señal más grave
```

Excepciones agrupadas indican que el modelo falla justo cuando importa: no es mala suerte, es que la volatilidad se agrupa y el modelo no lo captura.

4. Lo que ninguna medida estadística ve

Hay riesgos que no aparecen en ninguna serie histórica y por eso ninguna medida estadística los captura. La tabla los recoge.

```
· eventos sin precedente en la ventana histórica
· quiebres de correlación (todo cae junto)
· iliquidez (no puedes salir al precio que el modelo supone)
· riesgo de contraparte del que te cubre
· cambios de régimen normativo o político

PARA ESO EXISTEN LOS ESCENARIOS DE ESTRÉS
  no se derivan de la distribución: se DEFINEN
```

Tipo de escenario	Ejemplo
Histórico	Repetir un episodio real documentado sobre la cartera actual
Hipotético	Choque definido por el comité, coherente internamente
Inverso	¿Qué escenario me haría perder mi capital? Trabajar hacia atrás

El escenario inverso es el más informativo y el menos usado: en lugar de preguntar cuánto pierdo en un escenario dado, pregunta qué tendría que pasar para que la pérdida sea intolerable, y luego evalúa qué tan lejano es eso realmente.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el valor en riesgo por los tres métodos y el déficit esperado. La diferencia entre las cifras es grande, y elegir cuál se reporta es una decisión con consecuencias.

Situación. Una mesa mide su riesgo y el comité evalúa si la medición es confiable.

```
CARTERA DE NEGOCIACIÓN: 240 000
  bonos soberanos locales      120 000   σ diaria 0,42 %
  bonos corporativos            60 000   σ diaria 0,68 %
  posición en moneda extranjera 40 000   σ diaria 0,95 %
  acciones                      20 000   σ diaria 1,60 %

CORRELACIONES
                sob    corp    fx    acc
  soberanos    1,00   0,78   0,15   0,32
  corporativos 0,78   1,00   0,22   0,48
  moneda       0,15   0,22   1,00   0,18
  acciones     0,32   0,48   0,18   1,00
```

Paso 1 — calcula la volatilidad de la cartera.

```
contribuciones individuales (peso × σ, en unidades monetarias):
  soberanos     120 000 × 0,0042 = 504,0
  corporativos   60 000 × 0,0068 = 408,0
  moneda         40 000 × 0,0095 = 380,0
  acciones       20 000 × 0,0160 = 320,0
  suma simple                     1 612,0

varianza de la cartera = Σ Σ σ_i σ_j ρ_ij
  términos diagonales:
    504² + 408² + 380² + 320² = 254 016+166 464+144 400+102 400 = 667 280
  términos cruzados (×2):
    sob-corp:  2 × 504 × 408 × 0,78 = 320 785
    sob-fx:    2 × 504 × 380 × 0,15 =  57 456
    sob-acc:   2 × 504 × 320 × 0,32 = 103 219
    corp-fx:   2 × 408 × 380 × 0,22 =  68 218
    corp-acc:  2 × 408 × 320 × 0,48 = 125 337
    fx-acc:    2 × 380 × 320 × 0,18 =  43 776
    suma cruzada                      718 791

  varianza = 667 280 + 718 791 = 1 386 071
  σ_cartera = √1 386 071 = 1 177,3
```

Paso 2 — calcula el valor en riesgo paramétrico.

```
VaR(99 %, 1 día) = 2,326 × 1 177,3 = 2 739

beneficio de diversificación:
  suma sin correlación: 2,326 × 1 612,0 = 3 750
  con correlación:                        2 739
  reducción: 1 011  (27,0 %)
```

Paso 3 — escala al horizonte regulatorio.

```
VaR(99 %, 10 días) = 2 739 × √10 = 8 662

ADVERTENCIA sobre la regla de la raíz:
supone rendimientos independientes entre días
si la volatilidad se agrupa (y se agrupa), SUBESTIMA
```

Paso 4 — calcula el déficit esperado.

```
bajo normalidad, ES(97,5 %) ≈ 2,338 × σ  (calibrado para ser
comparable con VaR al 99 % en distribución normal)

ES(97,5 %, 1 día) = 2,338 × 1 177,3 = 2 753

bajo normalidad, VaR y ES casi coinciden
la diferencia aparece con colas gruesas: y las colas SON gruesas
```

Paso 5 — contrasta con la simulación histórica.

```
aplicando los 500 días históricos a la cartera actual:
  percentil 1 (VaR histórico 99 %):        3 480
  media del 1 % peor (ES histórico):       5 210

  VaR paramétrico:  2 739
  VaR histórico:    3 480      +27 %
  ES histórico:     5 210      +90 % sobre el VaR paramétrico

el supuesto de normalidad subestima la pérdida
en casi un tercio en el umbral
y en un 90 % en la cola
```

Paso 6 — evalúa la prueba retrospectiva.

```
últimos 250 días hábiles:
  excepciones observadas: 7
  esperadas al 99 %: 2,5
  ZONA AMARILLA

distribución temporal de las excepciones:
  días 41, 43, 44, 47, 48, 189, 231
  → 5 de las 7 en un lapso de 8 días

DIAGNÓSTICO: las excepciones están AGRUPADAS
no es mala suerte: el modelo no captura el agrupamiento de volatilidad
```

Paso 7 — aplica un escenario de estrés y uno inverso.

```
ESTRÉS HISTÓRICO (episodio de tensión soberana)
  soberanos    −6,8 %  → −8 160
  corporativos −9,2 %  → −5 520
  moneda       +11,4 % → +4 560  (posición larga en la divisa)
  acciones    −14,1 %  → −2 820
  PÉRDIDA TOTAL                  −11 940

  el estrés produce 4,4 veces el VaR paramétrico
  y las correlaciones asumidas se rompen:
  en el escenario, soberanos y corporativos caen juntos (ρ→0,95)

ESCENARIO INVERSO
  ¿qué pérdida agotaría el límite de pérdida mensual de 12 000?
  → exactamente el escenario histórico anterior
  → ese episodio NO es hipotético: ya ocurrió
```

Paso 8 — decisiones del comité.

```
1. MEDICIÓN
   migrar de VaR paramétrico a déficit esperado histórico
   como medida principal; conservar el VaR para continuidad de serie

2. MODELO
   las excepciones agrupadas exigen un modelo de volatilidad
   condicional; recalibrar y volver a probar

3. CAPITAL
   zona amarilla → multiplicador de capital incrementado
   reconocer el mayor requerimiento

4. LÍMITES
   el límite de pérdida mensual (12 000) es inferior a la pérdida
   del escenario de estrés (11 940 en un solo evento)
   → el límite no deja margen para nada más en el mes
   → revisar: límite de estrés separado del límite de pérdida realizada

5. CORRELACIONES
   incorporar un escenario con correlaciones en 1 dentro de la
   familia de renta fija: la diversificación entre soberanos
   y corporativos desaparece justo en el evento
```

Interpreta: las tres mediciones —2 739, 3 480 y 11 940— **no se contradicen: responden preguntas distintas**. El error de gestión sería elegir la más baja porque es la que produce el número más cómodo. La prueba retrospectiva es la que impide hacerlo: **es el único mecanismo que confronta el modelo con la realidad, y por eso es el control más importante de toda la clase**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra un producto y el banco mide la pérdida potencial de su posición. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi fondo perdió más de lo que decía el folleto»	Límite del valor en riesgo como medida	8, clase 12
«Todo cayó al mismo tiempo»	Quiebre de correlaciones en estrés	11, clase 6
«El banco tuvo una pérdida enorme en un día»	Excepción de modelo y cola no medida	11, clase 6
«Me ofrecen un producto estructurado»	La mesa es la contraparte y mide su riesgo	11, clase 9
«El riesgo estaba dentro de límites»	Límite calibrado sin escenario de estrés	11, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular las medidas y ejecutar la prueba retrospectiva. El modelo propuesto tiene más excepciones de las admisibles, y explicar por qué es el objetivo.

En `labs/lab-03.md`, sección de mercado:

1. Calcula el valor en riesgo paramétrico de una cartera con matriz de correlaciones.
2. Calcula el valor en riesgo y el déficit esperado por simulación histórica y compara.
3. Ejecuta una prueba retrospectiva sobre 250 días y clasifica el modelo por zona.
4. Diseña un escenario de estrés y un escenario inverso para la cartera.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas muy superiores a las modeladas. Las causas son el uso del valor en riesgo sin estrés y series históricas sin episodios adversos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se reporta solo el valor en riesgo	No mide la cola	Añade déficit esperado.
Se elige el método que da el número menor	Sesgo de conveniencia	Reporta los tres y explica la diferencia.
Excepciones agrupadas no investigadas	Se cuentan, no se analizan	El agrupamiento es la señal grave.
Se escala con la raíz del tiempo sin advertirlo	Independencia supuesta	Declara el supuesto y su efecto.
Correlaciones históricas usadas en estrés	Se rompen en el evento	Estresa también las correlaciones.
Límites de pérdida sin escenario de estrés	Calibración incompleta	Verifica que el límite resista el escenario.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta responde el valor en riesgo y cuál deja sin responder?
2. ¿Por qué la falta de subaditividad del valor en riesgo crea incentivos perversos?
3. ¿Qué significa que las excepciones de la prueba retrospectiva estén agrupadas?
4. ¿Por qué el escalamiento por la raíz del tiempo subestima el riesgo?
5. ¿Qué aporta un escenario inverso que no aporta un escenario de estrés convencional?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-06/`:

- el valor en riesgo paramétrico con el beneficio de diversificación calculado;
- la comparación entre método paramétrico, histórico y déficit esperado;
- la prueba retrospectiva con su clasificación y el análisis del agrupamiento;
- el escenario de estrés y el escenario inverso con sus conclusiones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Minimum capital requirements for market risk*. BIS. Paso del valor en riesgo al déficit esperado en el marco de capital. https://www.bis.org/bcbs/publ/d457.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (1996). *Supervisory framework for the use of backtesting*. BIS. Procedimiento de contraste retrospectivo del modelo interno. https://www.bis.org/publ/bcbs22.htm
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J. y Heath, D. (1999). "Coherent Measures of Risk". *Mathematical Finance*, 9(3). Origen de la crítica al VaR.
- Jorion, P. (2006). *Value at Risk* (3.ª ed.). McGraw-Hill. Construcción, límites e interpretación errónea del valor en riesgo.
- Hull, J. (2018). *Risk Management and Financial Institutions* (5.ª ed.). Wiley. Capítulos 12 a 14.
- Verificación local: revisa el enfoque de riesgo de mercado (estandarizado o de modelos internos) y los requisitos de prueba retrospectiva de tu supervisor.

Clase 07 · Riesgo de moneda

🎯 Propósito

Medir y gestionar la exposición de un banco a los movimientos del tipo de cambio, incluyendo la forma más dañina y menos evidente: **el riesgo de crédito inducido por el tipo de cambio**, cuando el banco está calzado en su balance y sus deudores no lo están.

Esta clase mide la exposición a los tipos de cambio, y su parte más importante no es la posición propia del banco, que se controla con límites. Es la que el banco tiene sin saberlo: sus deudores descalzados. Cuando la moneda se mueve, ese riesgo de mercado se convierte en riesgo de crédito.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** la posición neta por moneda y la posición global.
2. **Distinguir** exposición de transacción, de traslación y económica.
3. **Identificar** el riesgo de crédito inducido por el tipo de cambio.
4. **Aplicar** instrumentos de cobertura y evaluar su costo.
5. **Evaluar** la dolarización de una economía como factor de riesgo sistémico.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la posición propia; los cinco siguientes, los tipos de exposición y el riesgo inducido. El **riesgo de crédito inducido** es el concepto central de la clase y el que no aparece en ningún límite de posición.

Concepto	Comprensión verificable
`posición neta`	Activos menos pasivos en una moneda, incluidas las posiciones fuera de balance.
`posición larga`	Activos > pasivos. Gana si la moneda extranjera se aprecia.
`posición corta`	Pasivos > activos. Gana si la moneda extranjera se deprecia.
`exposición de transacción`	Flujos comprometidos en moneda extranjera.
`exposición de traslación`	Efecto contable de convertir estados financieros.
`exposición económica`	Efecto del tipo de cambio sobre el valor del negocio.
`riesgo de crédito inducido`	El deudor incumple porque el tipo de cambio lo dañó.
`descalce del deudor`	Ingresos en una moneda, deuda en otra.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una transformación: una devaluación no golpea al banco por su posición, que está cubierta, sino a través de los deudores que ingresan en moneda local y deben en moneda extranjera. El riesgo entra por una puerta y sale por otra.

```
UN BANCO PUEDE ESTAR PERFECTAMENTE CALZADO
Y AUN ASÍ QUEBRAR POR EL TIPO DE CAMBIO

  activos en moneda extranjera:  créditos a empresas locales
  pasivos en moneda extranjera:  depósitos en esa moneda
  posición neta: CERO ✓

  la moneda local se deprecia 40 %
  las empresas deudoras tienen ingresos en moneda local
  su deuda sube 40 % medida en sus ingresos
  no pueden pagar

  el banco no tenía riesgo de MERCADO
  tenía riesgo de CRÉDITO disfrazado de calce
```

Esta es la lección central de la clase y la que explica la mayor parte de las crisis bancarias en economías emergentes documentadas por el FMI y el BIS.

📖 Desarrollo

1. Posición por moneda

La posición neta por moneda se calcula sumando activos y pasivos de esa moneda, incluidos los fuera de balance. El procedimiento siguiente lo hace.

```
POSICIÓN NETA EN LA MONEDA X =
  activos en X
  − pasivos en X
  + compras a término en X
  − ventas a término en X
  + delta de opciones en X
```

Calculada moneda a moneda, la posición todavía no da la exposición total: falta decidir cómo se agregan, y hay dos criterios que dan resultados muy distintos.

```
POSICIÓN GLOBAL — dos criterios de agregación

AGREGACIÓN NETA        suma algebraica de todas las posiciones
                       supone compensación perfecta entre monedas

AGREGACIÓN BRUTA       mayor entre la suma de las largas
(criterio supervisor)  y la suma de las cortas, en valor absoluto
                       no supone compensación
```

Moneda	Posición neta	Larga	Corta
Dólar	+14 200	14 200	
Euro	−8 600		8 600
Real	+3 400	3 400	
Yen	−1 100		1 100
Suma	**+7 900**	**17 600**	**9 700**

Sobre esas posiciones, los dos criterios de agregación dan cifras muy distintas, y el supervisor se queda con la mayor.

```
posición global neta:   7 900
posición global bruta: 17 600  (el mayor entre largas y cortas)

el límite supervisor se aplica sobre la BRUTA
porque euro y dólar no se compensan entre sí en una crisis
```

2. Tres exposiciones

La exposición cambiaria tiene tres formas con horizontes y tratamientos distintos. La tabla las separa.

Exposición	Horizonte	Se cubre con	Se ve en
Transacción	Corto, flujos ciertos	Forward, swap	Resultado
Traslación	Cierre contable	Cobertura de inversión neta	Patrimonio (otro resultado integral)
Económica	Largo, competitividad	Diversificación operativa	Ninguna cuenta, hasta que se materializa

La exposición económica es la que no se puede cubrir con derivados y la que decide la viabilidad de un negocio. Un banco cuyo país se aprecia sostenidamente pierde clientes exportadores aunque su balance esté calzado.

3. Riesgo de crédito inducido

El descalce de los deudores convierte un movimiento cambiario en pérdidas de crédito. El esquema muestra el mecanismo con su cuantificación.

```
CÓMO SE MIDE
  1. identifica los deudores con deuda en moneda extranjera
  2. clasifícalos por origen de ingresos:
       exportadores            → calce natural
       ingresos indexados      → calce parcial
       ingresos locales        → DESCALZADOS
  3. estima la PD de cada grupo bajo depreciación
  4. recalcula la pérdida esperada de la cartera
```

Aplicado a una depreciación fuerte, el mecanismo muestra que el deterioro no llega solo por la probabilidad de incumplimiento: la garantía también pierde valor relativo.

```
EFECTO TÍPICO DE UNA DEPRECIACIÓN DEL 30 %
  sobre deudores descalzados con deuda en moneda extranjera:

  carga financiera / ingreso pasa de 28 % a 36 %
  PD estimada pasa de 2,1 % a 6,8 %    (× 3,2)

  y la LGD también empeora:
  la garantía está valorada en moneda local
```

Doble efecto. La depreciación aumenta la probabilidad de incumplimiento **y** reduce el valor relativo de la garantía. Ambos factores se multiplican en la pérdida esperada.

4. Cobertura y su costo

La cobertura cambiaria tiene un costo que depende del diferencial de tasas, y a veces ese costo hace preferible no cubrir. La tabla lo recoge.

Instrumento	Qué hace	Costo
Forward	Fija el tipo de cambio de una fecha futura	Diferencial de tasas entre monedas
Swap de monedas	Intercambia flujos de principal e interés	Diferencial + prima de base
Opción	Derecho a cambiar a un tipo dado	Prima
Calce natural	Financiar activos en X con pasivos en X	Costo de oportunidad
Cláusula contractual	Trasladar el riesgo al cliente	Se convierte en riesgo de crédito

El precio del primer instrumento no se negocia: lo determina una relación conocida, y entenderla evita el malentendido más común sobre coberturas.

```
LA PARIDAD DE TASAS DE INTERÉS determina el precio del forward

  F = S × (1 + i_local) / (1 + i_extranjera)

  el forward NO predice el tipo de cambio futuro:
  refleja el diferencial de tasas
  cubrirse "cuesta" el diferencial, no el movimiento esperado
```

La última fila de la tabla merece atención: trasladar el riesgo cambiario al cliente por contrato no elimina el riesgo, lo **transforma** en riesgo de crédito. Si el cliente no puede absorberlo, el banco vuelve a tenerlo, ahora en forma de incumplimiento y con menos instrumentos para gestionarlo.

5. Dolarización y riesgo sistémico

En economías dolarizadas el riesgo inducido es sistémico y no diversificable. La tabla recoge la evidencia.

```
ECONOMÍA PARCIALMENTE DOLARIZADA
  · los depositantes ahorran en moneda extranjera (protección)
  · los bancos deben prestar en esa moneda (para calzar)
  · los deudores mayoritariamente tienen ingresos locales
  → el sistema entero acumula descalce en sus DEUDORES

  el banco central pierde parte de su capacidad
  de prestamista de última instancia:
  no puede emitir la moneda en que están denominados los pasivos
```

Las respuestas de política documentadas incluyen: requerimientos de encaje diferenciados por moneda, límites de posición más estrictos, exigencia de calce del deudor, mayores ponderaciones de riesgo para créditos en moneda extranjera a deudores no generadores, y reservas internacionales adecuadas.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mide la posición propia y el riesgo inducido ante la misma devaluación. La segunda cifra es mucho mayor que la primera, que es toda la lección.

Situación. Un banco en una economía parcialmente dolarizada evalúa su exposición real.

```
BALANCE EN MONEDA EXTRANJERA (equivalente en moneda local)
  ACTIVOS
    créditos comerciales en ME        286 000
    créditos hipotecarios en ME        94 000
    inversiones en ME                  62 000
    disponible en ME                   38 000
    TOTAL                             480 000

  PASIVOS
    depósitos en ME                   412 000
    obligaciones con bancos del exterior 54 000
    TOTAL                             466 000

  FUERA DE BALANCE
    ventas a término netas             10 000

  patrimonio efectivo                 420 000
```

Paso 1 — calcula la posición neta.

```
posición = 480 000 − 466 000 − 10 000 = +4 000

posición / patrimonio efectivo = 4 000 / 420 000 = 0,95 %
límite supervisor habitual: 10–20 %  ✓ cumple con holgura

CONCLUSIÓN APARENTE: riesgo de moneda prácticamente nulo
```

Paso 2 — clasifica a los deudores en moneda extranjera por origen de ingresos.

```
créditos comerciales en ME: 286 000
  exportadores (ingresos en ME)           98 000   34 %
  importadores (costos en ME, precio local) 74 000   26 %
  servicios locales (ingresos locales)     114 000   40 %

créditos hipotecarios en ME: 94 000
  personas con ingreso en ME                8 000    9 %
  personas con ingreso local               86 000   91 %

TOTAL DESCALZADO: 114 000 + 86 000 = 200 000
más los importadores, parcialmente:          74 000
```

Paso 3 — mide la sensibilidad de los deudores descalzados.

```
DEPRECIACIÓN SUPUESTA: 30 %

hipotecarios con ingreso local (86 000):
  carga financiera / ingreso: 31 % → 40,3 %
  umbral de estrés del segmento: 38 %
  → 71 % de la subcartera supera el umbral

servicios locales (114 000):
  cobertura de servicio de deuda: 1,42 → 1,09
  umbral de covenant: 1,20
  → incumplimiento de covenant en el 63 % de los deudores
```

Paso 4 — recalcula la pérdida esperada.

```
                      PD base   PD estresada   EAD      LGD    PE
exportadores           1,4 %      1,6 %       98 000   38 %    596
importadores           2,2 %      4,1 %       74 000   42 %  1 274
servicios locales      2,6 %      8,4 %      114 000   45 %  4 309
hipotecarios ME local  1,1 %      5,2 %       86 000   28 %  1 252
hipotecarios ME en ME  0,9 %      1,0 %        8 000   25 %     20
                                                      TOTAL  7 451

pérdida esperada en escenario base:
  (1,4×98+2,2×74+2,6×114+1,1×86+0,9×8)/100 × LGD medias ≈ 2 384

INCREMENTO POR LA DEPRECIACIÓN: 7 451 − 2 384 = 5 067
```

Paso 5 — compara con la exposición de mercado.

```
RIESGO DE MERCADO (posición neta)
  4 000 × 30 % = 1 200 de efecto directo

RIESGO DE CRÉDITO INDUCIDO
  5 067 de pérdida esperada adicional

el riesgo de crédito inducido es 4,2 VECES el de mercado
y no aparece en ninguna medición de posición cambiaria
```

Paso 6 — añade el efecto sobre la garantía.

```
hipotecarios en ME con garantía valorada en moneda local:
  saldo 86 000, valor de garantía 143 000 → relación 60 %

tras la depreciación, medida en ME:
  la garantía vale 143 000 / 1,30 = 110 000 en términos de la deuda
  relación préstamo/garantía: 86 000 / 110 000 = 78 %

  LGD recalculada: 28 % → 39 %
  pérdida esperada del segmento: 5,2 % × 86 000 × 39 % = 1 744
  (en vez de 1 252)

INCREMENTO ADICIONAL: 492
PÉRDIDA ESPERADA TOTAL EN ESCENARIO: 7 943
```

Paso 7 — decisiones.

```
1. MEDICIÓN
   incorporar el riesgo de crédito inducido al marco de riesgo de moneda
   reportar posición neta Y exposición de deudores descalzados

2. ORIGINACIÓN
   suspender créditos hipotecarios en moneda extranjera
   a personas con ingreso local
   exigir calce de ingresos para nuevo crédito comercial en ME
   o aplicar una prueba de estrés cambiario en la admisión

3. CARTERA EXISTENTE
   ofrecer conversión voluntaria a moneda local a los 86 000
   de hipotecarios descalzados, con evaluación de capacidad de pago
   a la tasa local

4. CAPITAL
   reconocer en el Pilar 2 el riesgo de crédito inducido:
   5 559 de pérdida esperada adicional en el escenario

5. PRECIO
   los créditos en ME a deudores descalzados deben incluir
   la prima de riesgo cambiario en su tasa: no hacerlo
   equivale a subsidiarlos con el capital del banco
```

Interpreta: el banco cumplía su límite de posición con una holgura de veinte veces y **tenía cuatro veces más riesgo cambiario del que medía**, porque estaba en el activo crediticio y no en la posición. El indicador regulatorio de posición no es incorrecto: es **incompleto** para una economía dolarizada, y esa es la razón por la que los supervisores de estas economías exigen medidas adicionales.

🏦 Del cliente al banco

El cliente toma un crédito en dólares porque la tasa es menor y el banco asume un riesgo de crédito que aparece con la devaluación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me ofrecieron crédito en dólares con tasa menor»	Riesgo trasladado al cliente	11, clase 7
«Mi deuda subió 40 % sin que yo hiciera nada»	Descalce del deudor	4, clase 7
«Ahorro en dólares para protegerme»	Origen de la dolarización de pasivos	2, clase 12
«El banco me pide cubrirme»	Riesgo de crédito inducido reconocido	13, clase 9
«El banco central no pudo ayudar»	Límite del prestamista de última instancia	6, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la posición y el riesgo inducido de una cartera con deudores descalzados. La comparación entre ambos decide la política de otorgamiento en moneda extranjera.

En `labs/lab-04.md`:

1. Calcula la posición por moneda y la posición global neta y bruta.
2. Clasifica una cartera en moneda extranjera por origen de ingresos del deudor.
3. Recalcula la pérdida esperada bajo una depreciación del 30 %, con efecto en PD y LGD.
4. Compara el costo de cubrirse con forwards contra el costo del riesgo asumido.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas cambiarias en bancos con posición cubierta. La causa es siempre el riesgo inducido.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Posición calzada y pérdidas por tipo de cambio	Riesgo de crédito inducido	Mide el descalce de los deudores.
Se agregan monedas netamente	Compensación supuesta	Usa la agregación bruta.
El riesgo se traslada por contrato al cliente	Se convierte en crédito	Evalúa la capacidad de absorción del cliente.
Se ignora el efecto sobre la garantía	Solo se mira la PD	La LGD también empeora.
El forward se ve como predicción	Confusión conceptual	Refleja el diferencial de tasas.
La exposición económica no se gestiona	No es cubrible con derivados	Diversificación operativa.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo puede un banco perfectamente calzado quebrar por el tipo de cambio?
2. ¿Por qué el límite supervisor se aplica sobre la posición bruta y no la neta?
3. ¿Por qué una depreciación afecta a la vez la PD y la LGD de un deudor descalzado?
4. ¿Qué determina el precio de un forward de moneda?
5. ¿Por qué la dolarización limita al prestamista de última instancia?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-07/`:

- la posición por moneda con agregación neta y bruta;
- la clasificación de deudores por origen de ingresos;
- la pérdida esperada estresada con efecto en PD y en LGD;

- la comparación entre el costo de cobertura y el riesgo asumido.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Minimum capital requirements for market risk*, sección de riesgo de moneda. BIS.
- International Monetary Fund (2020). *Managing Foreign Exchange Risk in Emerging Markets*. IMF Working Papers. Prácticas de gestión cambiaria en economías emergentes.
- Bank for International Settlements (2020). *US dollar funding: an international perspective*. CGFS Papers 65. Dependencia del financiamiento en dólares fuera de Estados Unidos. https://www.bis.org/publ/cgfs65.htm
- Ranciere, R., Tornell, A. y Vamvakidis, A. (2010). "Currency mismatch, systemic risk and growth in emerging Europe". *Economic Policy*, 25(64). Evidencia sobre descalce de monedas y riesgo sistémico.
- Krugman, P., Obstfeld, M. y Melitz, M. (2018). *International Economics: Theory and Policy* (11.ª ed.). Pearson. Paridad de tasas de interés.
- Verificación local: revisa los límites de posición en moneda extranjera, los encajes diferenciados y las exigencias sobre crédito en moneda extranjera a no generadores en tu país.

Clase 08 · Riesgo país y de contraparte

🎯 Propósito

Medir dos riesgos que comparten una característica incómoda: **la exposición no es fija**. En el riesgo de contraparte, la exposición depende del valor futuro de un contrato; en el riesgo país, la capacidad de pago del deudor depende de decisiones de un soberano sobre las que nadie tiene control.

Las clases anteriores tratan riesgos dentro de una jurisdicción. Esta añade dos que aparecen al operar con otros: el del país donde está el deudor, que puede impedir el pago aunque el deudor quiera pagar, y el de la contraparte de un derivado, cuya exposición cambia todos los días.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** riesgo soberano, de transferencia y de país en sentido amplio.
2. **Calcular** la exposición al incumplimiento de un derivado y su componente potencial futuro.
3. **Aplicar** la compensación contractual y las garantías a la reducción de exposición.
4. **Explicar** el ajuste de valoración por crédito y el riesgo de correlación adversa.
5. **Evaluar** la exposición cruzada de un banco a una jurisdicción.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son las capas del riesgo país; los seis siguientes, la exposición de contraparte y sus correcciones. La **correlación adversa** es la que produce las pérdidas mayores: cuando la exposición crece justo cuando la contraparte se deteriora, porque ambas cosas tienen la misma causa.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo soberano`	Que el Estado no pague su propia deuda.
`riesgo de transferencia`	Que el deudor pueda pagar pero el Estado impida la salida de divisas.
`riesgo de contraparte`	Que la contraparte de un contrato bilateral incumpla antes del vencimiento.
`exposición actual`	Valor de mercado positivo del contrato hoy.
`exposición potencial futura`	Cuánto podría crecer ese valor antes del vencimiento.
`compensación contractual`	Acuerdo que permite netear posiciones con una misma contraparte.
`ajuste de valoración por crédito`	Descuento al valor del derivado por el riesgo de la contraparte.
`correlación adversa`	La exposición crece justo cuando la contraparte empeora.

🧠 Modelo mental

El modelo mental de la exposición de contraparte es que no es un número sino una película: hoy vale poco, mañana puede valer mucho, y lo que hay que capitalizar no es lo que vale hoy sino lo que puede llegar a valer antes del vencimiento.

```
UN CRÉDITO tiene exposición CONOCIDA: el saldo
UN DERIVADO tiene exposición DESCONOCIDA: depende del mercado

  swap de tasa a 5 años, nocional 100 000
  hoy vale 0 → exposición actual 0
  si las tasas se mueven, puede valer +8 000 o −8 000

  si vale +8 000 y la contraparte incumple, pierdo 8 000
  si vale −8 000 y la contraparte incumple, no pierdo nada

  la exposición es la parte POSITIVA de un valor incierto
  → es una opción, y por eso tiene "valor de tiempo"
```

De ahí que la exposición de un derivado se mida como exposición actual más una estimación de cuánto puede crecer. Y de ahí el riesgo más traicionero de la clase: cuando ese crecimiento está correlacionado con el deterioro de la contraparte.

📖 Desarrollo

1. Las capas del riesgo país

El riesgo país tiene capas que se pueden materializar por separado. La tabla las recoge.

```
1. SOBERANO        el Estado no paga su deuda
2. TRANSFERENCIA   el deudor privado paga en moneda local
                   pero no puede convertir ni remitir
3. CONVERTIBILIDAD la moneda deja de ser convertible
4. EXPROPIACIÓN    los activos son tomados o su uso restringido
5. MACRO           recesión, inflación o devaluación afectan a todos
                   los deudores de esa jurisdicción a la vez
```

El riesgo de transferencia es el que más sorprende: un deudor solvente, con recursos, puede resultar en incumplimiento por una decisión del banco central de su país. Por eso las exposiciones se limitan por jurisdicción y no solo por deudor.

```
TECHO SOBERANO
  tradicionalmente, ninguna empresa de un país podía tener
  mejor calificación que su soberano

  hoy se admiten excepciones (exportadores con ingresos y activos
  fuera del país, filiales con garantía de matriz extranjera)
  pero el principio general se mantiene: el soberano
  es un piso de riesgo para todos sus residentes
```

2. Exposición de contraparte

La exposición de un derivado tiene un componente actual y uno potencial futuro. El procedimiento siguiente los calcula.

```
EXPOSICIÓN AL INCUMPLIMIENTO (enfoque estandarizado)

  EAD = α × (RC + PFE)

  α    factor 1,4
  RC   costo de reposición = max(V − C, 0)
       V valor de mercado neto, C garantía recibida
  PFE  exposición potencial futura, por clase de activo y plazo
```

Clase de activo	Factor supervisor típico
Tasa de interés	0,5 %
Moneda	4,0 %
Crédito, grado de inversión	0,38 %
Crédito, grado especulativo	1,06 %
Acciones, índice	20 %
Acciones, individual	32 %
Materias primas, energía	40 %

(Factores del enfoque estandarizado vigente; verifica los aplicables.)

3. Mitigación

La exposición se reduce con compensación contractual y con garantías. La tabla recoge los mecanismos y su efecto.

Mecanismo	Qué reduce	Condición para reconocerlo
Compensación contractual	Convierte muchas exposiciones en una neta	Acuerdo válido y exigible en la jurisdicción
Garantía en efectivo	Costo de reposición	Valoración y llamado de margen diarios
Margen inicial	Exposición potencial futura	Segregado, no reutilizable
Cámara de contrapartida central	Sustituye a la contraparte	Cámara reconocida y capitalizada
Cláusula de terminación anticipada	Plazo de exposición	Detonantes objetivos

El primero de esos mecanismos merece un cálculo propio, porque su efecto sobre la exposición es mayor de lo que sugiere su descripción.

```
EFECTO DE LA COMPENSACIÓN
  sin compensación: exposición = Σ max(V_i, 0)
  con compensación: exposición = max(Σ V_i, 0)

  ejemplo con tres contratos: +900, −600, +200
    sin compensación: 900 + 0 + 200 = 1 100
    con compensación: max(500, 0)   =   500
    reducción: 55 %
```

La condición crítica es la exigibilidad legal en la jurisdicción de la contraparte, en caso de insolvencia. Un acuerdo de compensación no reconocido por el tribunal competente no reduce nada: el liquidador puede exigir los contratos favorables y dejar los desfavorables como créditos ordinarios.

4. Ajuste de valoración por crédito

El ajuste por crédito lleva al precio el riesgo de que la contraparte no cumpla. El procedimiento lo calcula.

```
CVA = pérdida esperada por el riesgo de crédito de la contraparte
      sobre la vida del derivado

  ≈ Σ  PD_t × LGD × EE_t × factor de descuento

  EE_t  exposición esperada en el momento t
```

```
CONSECUENCIAS PRÁCTICAS
  · el derivado vale menos que su valor teórico
  · la diferencia es un cargo que alguien debe absorber
  · su variación produce resultado: es volatilidad de resultado
  · tiene requerimiento de capital propio
  · se puede cubrir con derivados de crédito, con límites
```

5. Riesgo de correlación adversa

Cuando exposición y deterioro comparten causa, la mitigación falla justo cuando hace falta. La tabla recoge los casos típicos.

```
CORRELACIÓN ADVERSA GENERAL
  la exposición crece cuando la calidad de la contraparte
  se deteriora, por factores macro comunes

CORRELACIÓN ADVERSA ESPECÍFICA
  la exposición crece POR LA MISMA CAUSA
  que deteriora a la contraparte

  ejemplo canónico: comprar protección crediticia sobre un país
  a un banco domiciliado en ese país
  → si el país incumple, la protección vale mucho
    y quien debe pagarla ya no puede
```

Caso	Tipo	Tratamiento
Swap de tasas con un banco del mismo país en crisis	General	Escenarios conjuntos
Protección sobre un emisor comprada a su filial	Específica	Exposición sin beneficio de la cobertura
Garantía en acciones del propio deudor	Específica	No reconocer la garantía
Repo con colateral emitido por la contraparte	Específica	Prohibido o sin reconocimiento

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la exposición de una cartera de derivados con y sin compensación contractual. La reducción es grande, y comprobar que el acuerdo es oponible es lo que la hace real.

Situación. Un banco evalúa su exposición a una jurisdicción y a una contraparte financiera de ella.

```
EXPOSICIÓN AL PAÍS Z
  bonos soberanos de Z                      54 000
  créditos a empresas residentes en Z       92 000
  líneas a bancos de Z                      38 000
  derivados con el Banco Q (residente en Z) según cálculo
  patrimonio efectivo del banco             420 000

DERIVADOS CON EL BANCO Q
  contrato    tipo              nocional   valor de mercado   plazo residual
  1  swap de tasa receptor       180 000        +6 400          3,2 años
  2  swap de tasa pagador         90 000        −2 800          1,8 años
  3  forward de moneda            60 000        +3 100          0,6 años
  4  swap de moneda               75 000        −1 900          4,1 años

  acuerdo de compensación: sí, exigible en Z (opinión legal vigente)
  garantía recibida en efectivo: 2 000, con llamado diario
```

Paso 1 — calcula el costo de reposición.

```
valor de mercado neto = 6 400 − 2 800 + 3 100 − 1 900 = 4 800
garantía recibida = 2 000

RC = max(4 800 − 2 000, 0) = 2 800
```

Paso 2 — calcula la exposición potencial futura.

```
por clase de activo:

TASA DE INTERÉS (contratos 1 y 2)
  nocional neto ajustado por duración:
    contrato 1: 180 000 × factor de duración 0,87 = 156 600  (receptor, +)
    contrato 2:  90 000 × factor de duración 0,94 =  84 600  (pagador, −)
  nocional efectivo neto = 156 600 − 84 600 = 72 000
  PFE_tasa = 72 000 × 0,5 % = 360

MONEDA (contratos 3 y 4)
  el forward y el swap involucran pares distintos → no se compensan
    contrato 3: 60 000 × 4,0 % = 2 400
    contrato 4: 75 000 × 4,0 % = 3 000
  PFE_moneda = 5 400

PFE TOTAL = 360 + 5 400 = 5 760
```

Paso 3 — calcula la exposición al incumplimiento.

```
EAD = 1,4 × (2 800 + 5 760) = 1,4 × 8 560 = 11 984
```

Paso 4 — compara con el cálculo sin compensación.

```
sin acuerdo de compensación:
  RC = 6 400 + 0 + 3 100 + 0 = 9 500  (solo valores positivos)
  garantía no aplicable contrato a contrato de la misma forma
  PFE sin compensar = 900 + 423 + 2 400 + 3 000 = 6 723
  EAD = 1,4 × (9 500 + 6 723) = 22 712

la compensación reduce la exposición en 10 728  (47 %)

y todo ese beneficio depende de UN documento:
la opinión legal sobre la exigibilidad del acuerdo en la jurisdicción Z
```

Paso 5 — evalúa la correlación adversa.

```
el contrato 4 es un swap de moneda: el banco RECIBE moneda local de Z
y PAGA moneda fuerte

si Z entra en crisis:
  · la moneda de Z se deprecia
  · el valor del swap para nuestro banco AUMENTA (recibimos menos valor...)

  verificación: recibimos moneda de Z → si se deprecia,
  el contrato nos resulta DESFAVORABLE, valor negativo mayor
  → no hay correlación adversa en este contrato

el contrato 3 es un forward donde COMPRAMOS moneda fuerte contra moneda de Z
  si Z entra en crisis, el contrato nos es FAVORABLE (+)
  y el Banco Q, residente en Z, está en peores condiciones de pagar

  CORRELACIÓN ADVERSA ESPECÍFICA identificada
  la exposición del contrato 3 crece exactamente
  cuando la contraparte se deteriora
```

Paso 6 — agrega la exposición al país.

```
bonos soberanos de Z                   54 000
créditos a empresas residentes          92 000
líneas a bancos de Z                    38 000
derivados con Banco Q (EAD)             11 984
EXPOSICIÓN TOTAL AL PAÍS Z             195 984

sobre patrimonio efectivo: 195 984 / 420 000 = 46,7 %

límite interno de exposición por país: 30 %
EXCESO: 16,7 puntos → 70 116
```

Paso 7 — evalúa el riesgo de transferencia.

```
de los 92 000 en empresas residentes:
  exportadores con cuentas en el exterior     31 000  → riesgo de transferencia bajo
  empresas con ingresos locales                61 000  → riesgo de transferencia ALTO

si Z impone controles de cambio:
  · los 61 000 no pueden remitir aunque puedan pagar
  · los 38 000 en bancos de Z quedan igualmente atrapados
  · los bonos soberanos pueden reestructurarse
  EXPOSICIÓN SUJETA A TRANSFERENCIA: 153 000
```

Paso 8 — decisiones.

```
1. LÍMITE
   exceso de 70 116 sobre el límite de país
   plan de reducción en 12 meses: no renovar líneas a bancos de Z,
   no originar nuevo crédito a empresas con ingresos locales

2. CORRELACIÓN ADVERSA
   el contrato 3 no debe computar el beneficio de compensación
   en un escenario de crisis de Z: medirlo por separado y en bruto

3. GARANTÍA
   exigir garantía en efectivo en moneda fuerte, custodiada
   FUERA de la jurisdicción Z
   → una garantía atrapada por controles de cambio no es garantía

4. OPINIÓN LEGAL
   la compensación reduce la exposición en 47 %;
   revalidar anualmente la opinión legal sobre su exigibilidad en Z

5. AJUSTE DE VALORACIÓN
   calcular el CVA del Banco Q con la PD implícita en el mercado
   y reconocerlo en la valoración de la cartera
```

Interpreta: el análisis mostró dos cosas que ninguna medición individual habría revelado. Primero, que **el 47 % de la reducción de exposición dependía de un documento legal**, no de una garantía real. Segundo, que **la garantía en efectivo estaba en la jurisdicción cuyo riesgo pretendía cubrir**, lo que la anulaba precisamente en el escenario donde se necesitaba. El riesgo país no es una capa adicional sobre los demás riesgos: **es una condición que puede desactivar sus mitigantes**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente contrata una cobertura y el banco asume una exposición que varía con el mercado. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi empresa es solvente pero no me prestan»	Techo soberano y límite de país	11, clase 8
«No pude remitir el pago al exterior»	Riesgo de transferencia	10, clase 13
«El banco exige garantía en el exterior»	Garantía fuera de la jurisdicción de riesgo	11, clase 8
«Contraté una cobertura y no me sirvió»	Correlación adversa específica	11, clase 9
«El derivado valía menos de lo pactado»	Ajuste de valoración por crédito	11, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la exposición de contraparte con mitigantes y detectar un caso de correlación adversa. El caso está construido para que la garantía pierda valor con el mismo evento que deteriora a la contraparte.

En `labs/lab-04.md`, sección de contraparte:

1. Calcula la exposición al incumplimiento de una cartera de derivados con y sin compensación.
2. Identifica los casos de correlación adversa específica en un conjunto de contratos.
3. Agrega la exposición a una jurisdicción por todos sus canales.
4. Evalúa qué parte de esa exposición está sujeta a riesgo de transferencia.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas con contrapartes garantizadas. La causa es la correlación adversa o una compensación no oponible.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se mide solo la exposición actual	Falta el componente potencial futuro	Añade la PFE.
Compensación reconocida sin opinión legal	Riesgo de inexigibilidad	Valida y revalida la opinión anualmente.
Garantía en la jurisdicción de riesgo	Se anula con controles de cambio	Custódiala fuera.
Cobertura comprada a una contraparte correlacionada	Correlación adversa específica	No reconozcas el beneficio.
Exposición al país medida por un solo canal	Agregación incompleta	Suma soberano, empresas, bancos y derivados.
Se ignora el riesgo de transferencia	Solo se mira solvencia	Clasifica por capacidad de remitir.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la exposición de un derivado se comporta como una opción?
2. ¿Qué diferencia el riesgo soberano del riesgo de transferencia?
3. ¿De qué depende que un acuerdo de compensación reduzca realmente la exposición?
4. ¿Qué es la correlación adversa específica y cómo debe tratarse?
5. ¿Por qué una garantía puede dejar de serlo en un escenario de riesgo país?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-08/`:

- la exposición al incumplimiento calculada con y sin compensación;
- los casos de correlación adversa identificados y su tratamiento;
- la exposición agregada a una jurisdicción por todos los canales;
- la porción sujeta a riesgo de transferencia con su justificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *The standardised approach for measuring counterparty credit risk exposures*. BIS. Cálculo de la exposición de contraparte por el método estándar. https://www.bis.org/publ/bcbs279.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Review of the Credit Valuation Adjustment risk framework*. BIS. Cargo de capital por ajuste de valoración del crédito. https://www.bis.org/bcbs/publ/d325.htm
- Gregory, J. (2020). *The xVA Challenge: Counterparty Risk, Funding, Collateral, Capital and Initial Margin* (4.ª ed.). Wiley. Familia de ajustes de valoración y su efecto en el precio.
- International Monetary Fund (2013). *Sovereign Debt Restructuring — Recent Developments*. IMF Policy Papers. Mecánica y precedentes de una reestructuración soberana.
- Hull, J. (2018). *Risk Management and Financial Institutions* (5.ª ed.). Wiley. Capítulo sobre riesgo de contraparte.
- Verificación local: revisa el tratamiento de exposiciones soberanas, los límites por país y el reconocimiento de acuerdos de compensación en tu jurisdicción.

Clase 09 · Derivados y coberturas

🎯 Propósito

Usar derivados para reducir riesgo, y reconocer cuándo se están usando para lo contrario. La misma herramienta que permite a un banco eliminar un descalce permite acumular una posición direccional invisible en el balance: la diferencia está en la intención, la documentación y la medición.

Las clases anteriores miden riesgos. Esta trata los instrumentos con los que se cubren, y su punto crítico no es cómo funcionan sino cuándo dejan de cubrir. Una cobertura que no cumple los requisitos de efectividad no es una cobertura: es una posición especulativa con otro nombre.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** los cuatro derivados básicos y su perfil de resultado.
2. **Diseñar** una cobertura y calcular su ratio óptimo.
3. **Medir** la efectividad de una cobertura y su porción inefectiva.
4. **Aplicar** los requisitos de contabilidad de coberturas.
5. **Distinguir** una cobertura de una posición especulativa documentada como cobertura.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los instrumentos; los cuatro siguientes, la relación de cobertura y su medición. La **inefectividad** es lo que hay que vigilar: una cobertura que se mueve menos o más que la partida cubierta deja una parte descubierta que sí impacta el resultado.

Concepto	Comprensión verificable
`forward`	Obligación de comprar o vender a un precio fijado, en una fecha futura.
`futuro`	Forward estandarizado, negociado en bolsa, con margen diario.
`swap`	Intercambio de flujos entre dos partes durante un período.
`opción`	Derecho, no obligación, de comprar o vender a un precio dado.
`partida cubierta`	El riesgo que se quiere neutralizar.
`instrumento de cobertura`	El derivado que lo neutraliza.
`ratio de cobertura`	Proporción del nocional del derivado sobre la partida cubierta.
`inefectividad`	Parte del movimiento que la cobertura no neutraliza.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una pareja: un instrumento de cobertura solo existe respecto de una partida cubierta concreta. Sin esa pareja documentada desde el principio, el mismo contrato es una posición direccional, y su resultado va a la cuenta de resultados sin compensar nada.

```
UNA COBERTURA ES UNA POSICIÓN OPUESTA A UNA QUE YA TIENES

  si no tienes la posición original,
  el derivado no es una cobertura: es una apuesta

TRES PREGUNTAS QUE DISTINGUEN UNA DE OTRA
  1. ¿cuál es exactamente la partida cubierta?
  2. ¿el derivado se mueve en dirección contraria a ella?
  3. ¿el nocional guarda relación con la exposición real?

  si alguna no tiene respuesta clara y documentada,
  no es una cobertura
```

📖 Desarrollo

1. Los cuatro instrumentos

Los cuatro instrumentos básicos cubren necesidades distintas y tienen perfiles de pago distintos. La tabla los compara.

Instrumento	Obligación	Costo inicial	Perfil
Forward	Ambas partes	Cero	Lineal y simétrico
Futuro	Ambas partes	Margen inicial	Lineal, con flujo diario
Swap	Ambas partes	Cero al inicio	Lineal, en el tiempo
Opción	Solo el vendedor	Prima	Asimétrico

La diferencia entre obligarse y tener derecho se ve mejor dibujada que explicada.

```
PERFILES DE RESULTADO

FORWARD comprado          OPCIÓN de compra comprada
resultado                 resultado
   |      /                   |      /
   |    /                     |    /
———|——/——— precio        ———|————————— precio
   |/                         |  −prima
   /                          |
```

```
LA ASIMETRÍA DE LA OPCIÓN TIENE PRECIO
  el forward no cuesta nada y elimina el riesgo Y la oportunidad
  la opción cuesta la prima y elimina el riesgo conservando la oportunidad

  no hay almuerzo gratis: la prima ES el precio de esa asimetría
```

2. Los tres tipos de cobertura contable

La contabilidad reconoce tres tipos de cobertura con tratamientos distintos. La tabla los separa.

Tipo	Qué cubre	Dónde va el resultado
Valor razonable	Cambios de valor de un activo o pasivo reconocido	Resultado, junto con la partida
Flujos de efectivo	Variabilidad de flujos futuros	Otro resultado integral, hasta que el flujo ocurra
Inversión neta en el extranjero	Traslación de una operación en el exterior	Otro resultado integral

Acogerse a cualquiera de los tres tipos exige cumplir cuatro requisitos formales, y uno de ellos no admite corrección posterior.

```
REQUISITOS PARA APLICAR CONTABILIDAD DE COBERTURAS (NIIF 9)
  1. relación económica entre partida e instrumento
  2. el riesgo de crédito no domina los cambios de valor
  3. ratio de cobertura coherente con la gestión real del riesgo
  4. designación y documentación FORMAL AL INICIO

  el punto 4 es el que más se incumple:
  no se puede designar una cobertura retroactivamente
  cuando ya se sabe que funcionó
```

3. Ratio de cobertura

El ratio de cobertura determina qué proporción de la partida queda cubierta. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
RATIO ÓPTIMO (mínima varianza)

  h* = ρ × (σ_S / σ_F)

  ρ    correlación entre el precio de la partida y el del derivado
  σ_S  volatilidad del precio de la partida
  σ_F  volatilidad del precio del derivado
```

```
si ρ = 1 y σ_S = σ_F  →  h* = 1  (cobertura perfecta, uno a uno)
si ρ < 1              →  h* < 1  (cubrir uno a uno SOBRECUBRE)

nocional del derivado = h* × valor de la partida cubierta
```

Riesgo de base: cuando el derivado no está referido exactamente a la partida cubierta. Se cubre combustible de aviación con futuros de petróleo, o una tasa local con un índice internacional. La diferencia entre ambos es lo que la cobertura no neutraliza.

4. Efectividad

La efectividad se mide y se documenta periódicamente, no se supone. El procedimiento la evalúa.

```
MEDICIÓN DE EFECTIVIDAD
  cambio de valor del instrumento de cobertura
  ──────────────────────────────────────────  → debe compensar
  cambio de valor de la partida cubierta

INEFECTIVIDAD = la parte que no se compensa
  se reconoce SIEMPRE en resultado, en todos los tipos de cobertura
```

Fuente de inefectividad	Causa
Riesgo de base	Subyacentes distintos
Desajuste de plazo	Vencimientos distintos
Desajuste de nocional	Ratio distinto del óptimo
Riesgo de crédito del derivado	Ajuste de valoración por crédito
Valor temporal de la opción	Si no se excluye de la designación

5. Cuándo una cobertura deja de serlo

Hay situaciones concretas en que la relación de cobertura se rompe, con efectos contables inmediatos. La tabla las recoge.

```
SEÑALES DE ALERTA
  · el nocional supera la exposición real
  · la "partida cubierta" es una transacción futura poco probable
  · el derivado se contrata y la posición original nunca aparece
  · se cierra el derivado cuando gana y se mantiene cuando pierde
  · la mesa que cubre es la misma que mide la efectividad
  · la cobertura se designa después de conocer su resultado
  · el resultado del "libro de cobertura" es sistemáticamente positivo
```

La última señal es la más reveladora. Una cobertura bien hecha produce, por definición, un resultado aproximadamente opuesto al de la partida cubierta. **Un libro de coberturas que siempre gana no está cubriendo nada.**

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo documenta una relación de cobertura y mide su efectividad. Conviene fijarse en la parte inefectiva: por pequeña que sea, va directa al resultado.

Situación. Un banco cubre el riesgo de tasa de una emisión y evalúa la efectividad.

```
PARTIDA CUBIERTA
  emisión propia de bonos a tasa fija
  nocional 200 000, cupón 7,4 %, plazo residual 4,2 años
  el banco quiere convertir su costo a tasa variable

INSTRUMENTO
  swap de tasa: el banco RECIBE fija 7,25 % y PAGA variable
  nocional propuesto 200 000, plazo 4,2 años

DATOS DE MERCADO
  volatilidad del valor del bono propio      3,8 %
  volatilidad del valor del swap             3,6 %
  correlación entre ambos                     0,96
```

Paso 1 — verifica que la cobertura tenga sentido económico.

```
posición original: PAGA fija 7,4 % (es una emisión propia)
swap:              RECIBE fija 7,25 %, PAGA variable

resultado combinado:
  paga 7,4 % fija      (emisión)
  recibe 7,25 % fija   (swap)
  paga variable        (swap)
  ──────────────────────────
  COSTO NETO = variable + 0,15 %

el objetivo se cumple: costo convertido a variable  ✓
```

Paso 2 — calcula el ratio de cobertura óptimo.

```
h* = ρ × (σ_S / σ_F) = 0,96 × (3,8 / 3,6) = 0,96 × 1,0556 = 1,0133

nocional óptimo = 1,0133 × 200 000 = 202 667

el nocional propuesto (200 000) está 1,3 % por debajo del óptimo
→ ligera subcobertura, aceptable
```

Paso 3 — mide la efectividad en un movimiento de tasas.

```
alza de 100 pb:

valor del bono emitido (pasivo del banco):
  duración modificada 3,64
  Δ valor = −3,64 % × 200 000 = −7 280
  como es un PASIVO, su caída de valor es GANANCIA: +7 280

valor del swap (recibe fija):
  duración modificada 3,58
  Δ valor = −3,58 % × 200 000 = −7 160  (pérdida)

resultado neto: +7 280 − 7 160 = +120
```

Paso 4 — calcula la efectividad.

```
efectividad = 7 160 / 7 280 = 98,35 %
inefectividad = 120  → se reconoce en resultado

fuente de la inefectividad:
  diferencia de duración (3,64 vs. 3,58) = 0,06
  0,06 % × 200 000 = 120  ✓ explicada por completo
```

Paso 5 — evalúa el efecto del riesgo de crédito.

```
la contraparte del swap tiene un ajuste de valoración por crédito
  CVA estimado: 340 sobre el valor del swap

¿domina el riesgo de crédito los cambios de valor?
  cambio de valor por tasa: 7 160
  cambio de valor por crédito: 340 × sensibilidad ≈ 68

  68 / 7 160 = 0,95 %  → NO domina  ✓
  requisito de NIIF 9 cumplido
```

Paso 6 — documenta la designación.

```
DOCUMENTACIÓN AL INICIO (requisito formal)
  · partida cubierta: emisión de bonos, nocional 200 000, cupón 7,4 %,
    vencimiento identificado por número de instrumento
  · riesgo cubierto: componente de tasa libre de riesgo
    (NO el diferencial de crédito propio)
  · instrumento: swap identificado por número de contrato
  · tipo: cobertura de valor razonable
  · ratio: 1:1 sobre el nocional, con h* calculado de 1,0133
  · método de medición de efectividad: comparación de cambios
    de valor, mensual
  · fuentes de inefectividad esperadas: diferencia de duración,
    ajuste de valoración por crédito
```

Paso 7 — detecta lo que convertiría esto en otra cosa.

```
ESCENARIO ALTERNATIVO
  la mesa propone un nocional de 320 000 en lugar de 200 000
  argumento: "aprovechar el nivel actual de tasas"

  nocional 320 000 sobre partida de 200 000 → ratio 1,60
  h* calculado: 1,0133

  el exceso de 120 000 NO cubre nada:
  es una posición direccional receptora de tasa fija

  · no califica para contabilidad de coberturas en su totalidad
  · el exceso debe medirse a valor razonable con efecto en resultado
  · consume límite del libro de negociación, no de cobertura
  · requiere aprobación como posición, no como cobertura

RECHAZAR la propuesta o aprobar 200 000 como cobertura
y 120 000 como posición explícita con su propio límite
```

Interpreta: la cobertura correcta produjo una inefectividad de 120 —el 1,6 % del movimiento— y esa cifra estaba **completamente explicada** por la diferencia de duración. Ese es el estándar: no que la inefectividad sea cero, sino que sea **pequeña y explicable**. Una inefectividad que no se puede descomponer en causas identificadas es la señal de que la cobertura está cubriendo algo distinto de lo que dice cubrir.

🏦 Del cliente al banco

El cliente contrata una cobertura y el banco la registra como tal solo si cumple requisitos formales. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me ofrecen fijar el tipo de cambio»	Forward vendido; el banco cubre su posición	13, clase 9
«Pagué una prima y no la usé»	Precio de la asimetría de la opción	8, clase 13
«El banco perdió con derivados»	Posición direccional documentada como cobertura	11, clase 9
«Me vendieron un producto que no entendí»	Deber de idoneidad del producto	12, clase 8
«La cobertura no me protegió del todo»	Riesgo de base	11, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar la efectividad de tres coberturas. Una de ellas no califica, y explicar por qué es el objetivo.

En `labs/lab-05.md`:

1. Dibuja el perfil de resultado de los cuatro instrumentos ante movimientos del subyacente.
2. Calcula el ratio de cobertura óptimo y compáralo con la cobertura uno a uno.
3. Mide la efectividad de una cobertura y descompón su inefectividad por fuente.
4. Evalúa tres operaciones y determina cuáles son coberturas y cuáles posiciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen coberturas que produjeron volatilidad en el resultado. Las causas son documentación insuficiente y ratios mal calculados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El libro de coberturas siempre gana	No está cubriendo	Verifica la partida cubierta.
Nocional mayor que la exposición	Posición direccional encubierta	Separa el exceso y dale su límite.
Designación posterior al resultado	Requisito formal incumplido	Documenta al inicio, siempre.
Cobertura uno a uno con $\rho < 1$	Sobrecobertura	Calcula el ratio óptimo.
Inefectividad no explicada	Cobertura mal especificada	Descomponla por fuente.
La misma mesa cubre y mide	Sin independencia	Medición por área distinta.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres preguntas distinguen una cobertura de una apuesta?
2. ¿Por qué cubrir uno a uno puede ser sobrecubrir?

3. ¿Por qué la inefectividad se reconoce siempre en resultado?
4. ¿Qué requisito formal de NIIF 9 es el que más se incumple y por qué importa?
5. ¿Por qué un libro de coberturas que siempre gana es una señal de alerta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-09/`:

- los perfiles de resultado de los cuatro instrumentos;
- el cálculo del ratio óptimo y su comparación con la cobertura uno a uno;
- la medición de efectividad con la inefectividad descompuesta;
- la clasificación de tres operaciones entre cobertura y posición, con justificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIIF 9 Instrumentos Financieros*, capítulo 6: contabilidad de coberturas. https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-9-financial-instruments/
- Hull, J. (2021). *Options, Futures, and Other Derivatives* (11.ª ed.). Pearson. Capítulos 1 a 4 y 7.
- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Minimum capital requirements for market risk*. BIS. Distinción entre libro de negociación y libro de banca a efectos de capital.
- International Swaps and Derivatives Association. *ISDA Master Agreement* y su documentación de respaldo. ISDA.
- Ederington, L. (1979). "The Hedging Performance of the New Futures Markets". *Journal of Finance*, 34(1). Origen del ratio de mínima varianza.
- Verificación local: revisa los requisitos de designación y documentación de coberturas y el tratamiento contable aplicable a tu institución.

Clase 10 · Riesgo operacional

🎯 Propósito

Gestionar el riesgo de que fallen los procesos, las personas o los sistemas. Es el único riesgo que existe en todas las áreas del banco, el que produce las pérdidas individuales más grandes registradas y el más difícil de medir, porque sus eventos graves son raros y cada uno es distinto del anterior.

Los riesgos anteriores son financieros y se modelan con series de precios. Este no: se materializa en fallos de procesos, de personas y de sistemas, produce las pérdidas más frecuentes y se mide con datos propios que casi ninguna entidad tiene completos. Esta clase construye ese aparato de medición.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** eventos según las categorías supervisoras de riesgo operacional.
2. **Construir** una base de eventos de pérdida y usarla para gestionar.
3. **Calcular** el requerimiento de capital por el enfoque estandarizado.
4. **Aplicar** autoevaluaciones de riesgo e indicadores clave.
5. **Diseñar** controles proporcionales al riesgo y verificar su efectividad.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los eventos y su registro; los cinco siguientes, la medición regulatoria y las herramientas de gestión. La **casi-pérdida** es el dato que más aporta y menos se registra: un evento que no produjo pérdida por casualidad revela un control que falló.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo operacional`	Pérdida por fallas de procesos, personas, sistemas o eventos externos.
`evento de pérdida`	Suceso con efecto económico registrable, ocurrido o evitado.
`casi-pérdida`	Evento que no produjo pérdida por azar o por un control tardío.
`indicador de negocio`	Base de cálculo del capital en el enfoque estandarizado.
`multiplicador de pérdidas internas`	Ajuste del capital por el historial de pérdidas del banco.
`autoevaluación de riesgos y controles`	Ejercicio estructurado de identificación por proceso.
`indicador clave de riesgo`	Métrica que anticipa el deterioro de un control.
`distribución de severidad`	Cómo se reparten las pérdidas por tamaño. Cola muy pesada.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una distribución con muchos eventos pequeños y muy pocos enormes. La gestión diaria se ocupa de los primeros y el capital existe por los segundos, y los datos que hacen falta para estimar los segundos casi nunca están en la propia base.

```
LA DISTRIBUCIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL TIENE DOS MUNDOS

ALTA FRECUENCIA, BAJA SEVERIDAD      errores de digitación, fraudes menores
  · predecibles, se presupuestan
  · se gestionan con procesos y automatización
  · son COSTO, no riesgo

BAJA FRECUENCIA, ALTA SEVERIDAD      fraude interno mayor, falla sistémica,
                                      sanción regulatoria, ciberincidente
  · impredecibles, no se presupuestan
  · se gestionan con controles y con capital
  · son el RIESGO de verdad

el 80 % de los EVENTOS está en el primer mundo
el 80 % de la PÉRDIDA está en el segundo
```

Un sistema de gestión que solo mira frecuencia gestiona el mundo equivocado.

📖 Desarrollo

1. Las siete categorías supervisoras

Las categorías supervisoras estandarizan el registro y permiten comparar. La tabla las recoge con ejemplos.

Categoría	Ejemplos
Fraude interno	Apropiación, operaciones no autorizadas, ocultamiento de pérdidas
Fraude externo	Clonación, suplantación, robo, intrusión informática
Prácticas laborales	Discriminación, seguridad en el trabajo, conflictos laborales
Clientes, productos y prácticas	Venta indebida, abuso de información, incumplimiento de deber fiduciario
Daños a activos físicos	Desastres naturales, vandalismo, terrorismo
Interrupción del negocio	Fallas de sistemas, de suministro, de proveedores
Ejecución y gestión de procesos	Errores de registro, de liquidación, de documentación, de datos

Las siete categorías no pesan igual: unas dominan por cuántas veces ocurren y otras por cuánto cuestan cuando ocurren.

```
DISTRIBUCIÓN TÍPICA (bases sectoriales públicas)
  por FRECUENCIA: ejecución de procesos y fraude externo dominan
  por SEVERIDAD:  clientes/productos/prácticas y fraude interno dominan

  la categoría "clientes, productos y prácticas de negocio"
  concentra las mayores pérdidas del sector:
  son las sanciones y compensaciones por conducta
```

2. Base de eventos de pérdida

La base de eventos es la materia prima de todo el resto, y su calidad decide. La tabla recoge los requisitos.

```
QUÉ REGISTRAR
  · fecha de ocurrencia, de descubrimiento y de contabilización
  · categoría, línea de negocio, proceso
  · pérdida bruta, recuperaciones, pérdida neta
  · causa raíz
  · controles que fallaron
  · acción correctiva y su verificación

UMBRAL DE REGISTRO
  típicamente bajo (equivalente a unos pocos miles)
  demasiado alto → se pierde la señal temprana
  demasiado bajo → se satura el proceso
```

```
LAS CASI-PÉRDIDAS SON LA INFORMACIÓN MÁS VALIOSA
  ocurrieron todos los pasos del evento
  y la pérdida no se materializó por azar

  un banco con muchas casi-pérdidas registradas
  tiene un sistema de gestión SANO,
  no un sistema con problemas
```

Sesgo a evitar: las bases de pérdidas registran lo que se descubrió. El fraude interno bien hecho no aparece hasta que se descubre, y el tiempo medio entre ocurrencia y descubrimiento es de meses o años. Por eso la base histórica se complementa con **escenarios**.

3. Capital por el enfoque estandarizado

El marco vigente reemplazó los enfoques anteriores por uno único:

```
CAPITAL = COMPONENTE DE INDICADOR DE NEGOCIO × MULTIPLICADOR DE PÉRDIDAS

COMPONENTE DE INDICADOR DE NEGOCIO (BIC)
  se calcula sobre el indicador de negocio (BI), que suma:
    componente de intereses, arriendos y dividendos
    componente de servicios (comisiones)
    componente financiero (resultados de negociación y de banca)

  se aplican coeficientes marginales por tramo:
    tramo 1 (hasta 1 000 M€)      12 %
    tramo 2 (1 000 a 30 000 M€)   15 %
    tramo 3 (más de 30 000 M€)    18 %

MULTIPLICADOR DE PÉRDIDAS INTERNAS (ILM)
  ILM = Ln( e − 1 + (LC / BIC)^0,8 )
  LC = 15 × pérdida operacional media anual de los últimos 10 años

  si LC = BIC → ILM = 1
  si el historial de pérdidas es peor que el promedio → ILM > 1
```

El diseño premia el buen historial y castiga el malo, con una función cóncava que evita que un solo evento extremo domine el resultado. Las jurisdicciones pueden fijar el ILM en 1 para bancos pequeños.

4. Autoevaluación e indicadores

La autoevaluación mira hacia adelante donde la base de eventos mira hacia atrás. La tabla las complementa.

```
AUTOEVALUACIÓN DE RIESGOS Y CONTROLES — proceso
  1. mapear el proceso paso a paso
  2. identificar qué puede fallar en cada paso
  3. estimar probabilidad e impacto (riesgo inherente)
  4. identificar los controles existentes
  5. evaluar su efectividad PROBADA
  6. determinar el riesgo residual
  7. comparar con el apetito y decidir
```

Indicador clave de riesgo	Qué anticipa
Partidas de conciliación pendientes > N días	Falla de registro o de proceso
Rotación de personal en áreas críticas	Pérdida de control y de conocimiento
Días de vacaciones no tomados	Ocultamiento de irregularidades
Accesos privilegiados sin revisar	Fraude interno
Incidencias por cambio en producción	Riesgo tecnológico
Excepciones a políticas aprobadas	Erosión del marco de control
Antigüedad de hallazgos de auditoría sin cerrar	Cultura de control

El indicador de vacaciones no tomadas parece menor y es históricamente uno de los más predictivos: casi todos los fraudes internos prolongados requieren la presencia continua de quien los comete.

5. Controles proporcionales

Un control tiene que costar menos que el riesgo que reduce. El procedimiento siguiente lo evalúa.

```
JERARQUÍA DE CONTROLES (de más a menos efectivo)
  1. ELIMINAR      quitar el paso que puede fallar
  2. AUTOMATIZAR   remover el juicio humano donde no aporta
  3. PREVENIR      impedir que ocurra (validación, autorización dual)
  4. DETECTAR      encontrarlo pronto (conciliación, alerta)
  5. CORREGIR      remediar el efecto
  6. TRANSFERIR    seguro, tercerización (no elimina la responsabilidad)
  7. ACEPTAR       decisión documentada, dentro del apetito
```

La jerarquía dice qué control es más efectivo; el principio de proporcionalidad dice cuál conviene implantar, que no siempre es el mismo.

```
PRINCIPIO DE PROPORCIONALIDAD
  el costo del control no debe superar la pérdida esperada que evita

  control que cuesta 400 al año
  y evita una pérdida esperada de 120 al año
  → destruye 280 de valor, salvo que exista una razón
    normativa o reputacional que lo justifique explícitamente
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el capital operacional por el método estandarizado. Conviene mirar el multiplicador de pérdidas internas: es donde la historia propia de la entidad entra en la cifra.

Situación. Un banco analiza su base de pérdidas y decide sobre un control.

```
BASE DE PÉRDIDAS — últimos 5 años (millones)
  categoría                     eventos   pérdida total   máximo
  ejecución de procesos           1 840         842          38
  fraude externo                    620       1 106         184
  clientes y prácticas               42       2 940       1 620
  fraude interno                      7         980         910
  interrupción del negocio           31         412         206
  daños a activos                    12          64          22
  prácticas laborales                18          58          14
  TOTAL                           2 570       6 402       1 620
```

Paso 1 — analiza la distribución.

```
por FRECUENCIA
  ejecución de procesos: 1 840 / 2 570 = 71,6 % de los eventos
  clientes y prácticas:     42 / 2 570 =  1,6 %

por SEVERIDAD
  ejecución de procesos:   842 / 6 402 = 13,2 % de la pérdida
  clientes y prácticas:  2 940 / 6 402 = 45,9 %

pérdida media por evento:
  ejecución de procesos:   842 / 1 840 =   0,46
  clientes y prácticas:  2 940 /    42 =  70,0
  fraude interno:          980 /     7 = 140,0

razón entre la media de fraude interno y la de procesos: 304 veces
```

Paso 2 — calcula el indicador de negocio.

```
componente de intereses, arriendos y dividendos      1 840
componente de servicios (comisiones)                   920
componente financiero                                  240
INDICADOR DE NEGOCIO (BI)                            3 000  (millones)
```

Paso 3 — calcula el componente de indicador de negocio.

```
tramo 1: 1 000 × 12 % = 120
tramo 2: (3 000 − 1 000) × 15 % = 2 000 × 15 % = 300
BIC = 420
```

Paso 4 — calcula el componente de pérdidas.

```
pérdida media anual (usando los 5 años disponibles):
  6 402 / 5 = 1 280,4

LC = 15 × 1 280,4 = 19 206

ADVERTENCIA: el marco exige 10 años de historial.
Con 5 años y un evento de 1 620 en la muestra,
la media está dominada por un solo suceso.
```

Paso 5 — calcula el multiplicador y el capital.

```
LC / BIC = 19 206 / 420 = 45,73

ILM = Ln( e − 1 + 45,73^0,8 )
    = Ln( 1,71828 + 21,52 )
    = Ln( 23,24 ) = 3,146

CAPITAL = 420 × 3,146 = 1 321 millones
```

Paso 6 — evalúa el peso del evento único.

```
sin el evento de 1 620 (clientes y prácticas):
  pérdida total: 6 402 − 1 620 = 4 782
  media anual: 956,4
  LC = 14 346
  LC / BIC = 34,16
  ILM = Ln(1,71828 + 16,91) = Ln(18,63) = 2,925
  capital = 420 × 2,925 = 1 229

UN SOLO EVENTO explica 92 millones de capital: el 7 %
la función cóncava del ILM cumple su función:
un evento de 1 620 sobre una pérdida total de 6 402 (25 %)
mueve el capital solo un 7 %
```

Paso 7 — decide sobre un control concreto.

```
PROPUESTA: autorización dual obligatoria para transferencias
           internas superiores a un umbral

  eventos de fraude interno en 5 años: 7
  de ellos, ejecutados por esta vía: 4
  pérdida asociada: 780 → 156 anuales de pérdida esperada evitada

  costo del control:
    2 personas adicionales en control de operaciones      84 anuales
    demora media de 40 minutos en 12 000 operaciones/año
    costo de oportunidad estimado                          31 anuales
    desarrollo inicial (una vez)                          120
  COSTO ANUALIZADO (7 años, 9 %): 115 + 24 = 139

  beneficio anual: 156
  costo anual: 139
  BENEFICIO NETO: 17 anuales → marginalmente positivo
```

Paso 8 — mejora la propuesta antes de decidir.

```
el control propuesto es marginal porque aplica a TODAS
las operaciones sobre el umbral

ALTERNATIVA: control basado en riesgo
  autorización dual solo si se cumple alguna condición:
    · destinatario nuevo (< 30 días)
    · monto atípico para el operador
    · fuera del horario habitual del operador
    · operador con accesos privilegiados

  cobertura de los 4 eventos históricos: 4 de 4
  operaciones afectadas: 12 000 → 900 al año
  costo anualizado: 0,5 persona (21) + demora (2) + desarrollo (28) = 51

  beneficio anual: 156
  costo anual: 51
  BENEFICIO NETO: 105 anuales  → 6 veces mejor
```

Interpreta: el análisis produjo dos conclusiones de distinto orden. La primera, de medición: el capital operacional está dominado por la categoría de **conducta con el cliente**, no por los errores de proceso que consumen la atención diaria. La segunda, de gestión: **un control bien focalizado cuesta un tercio y cubre lo mismo**. La proporcionalidad no consiste en controlar menos, sino en controlar donde el riesgo está.

🏦 Del cliente al banco

El cliente sufre un error operativo y el banco registra un evento de pérdida en su base. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me cobraron dos veces»	Evento de ejecución de procesos	10, clase 8
«Me vendieron un producto que no necesitaba»	Categoría de mayor severidad del sector	12, clase 8
«El sistema estuvo caído»	Interrupción del negocio	10, clase 16
«Alguien usó mi tarjeta»	Fraude externo	4, clase 4
«El banco tardó en detectarlo»	Tiempo entre ocurrencia y descubrimiento	11, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar eventos, calcular el capital y evaluar la proporcionalidad de tres controles. Uno de los controles cuesta más que el riesgo que cubre.

En `labs/lab-05.md`, sección de operacional:

1. Clasifica 30 eventos en las siete categorías supervisoras y analiza su distribución.
2. Calcula el capital por el enfoque estandarizado con y sin un evento extremo.
3. Construye una autoevaluación de riesgos y controles de un proceso completo.
4. Evalúa dos diseños de control por su relación entre costo y pérdida esperada evitada.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen bases de eventos que no sirven para medir. Las causas son umbrales de registro altos y casi-pérdidas no registradas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se gestiona lo frecuente y no lo severo	Foco en el número de eventos	Ordena también por pérdida.
Las casi-pérdidas no se registran	Se ven como no-eventos	Son la mejor señal temprana.
Umbral de registro muy alto	Se pierde la señal	Baja el umbral y prioriza el análisis.
Controles uniformes para todo	Sin proporcionalidad	Focaliza por condición de riesgo.
Se terceriza y se da por resuelto	Responsabilidad no transferible	Gestiona al proveedor como riesgo propio.
Efectividad de control no probada	Evaluación de diseño	Prueba y documenta.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el 80 % de los eventos y el 80 % de la pérdida están en mundos distintos?
2. ¿Por qué las casi-pérdidas son la información más valiosa de la base?
3. ¿Qué logra la forma cóncava del multiplicador de pérdidas internas?
4. ¿Por qué el indicador de vacaciones no tomadas es predictivo del fraude interno?
5. ¿Qué significa que un control sea proporcional al riesgo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-10/`:

- la clasificación de eventos con el análisis de frecuencia y severidad;
- el cálculo de capital por el enfoque estandarizado, con su sensibilidad;
- la autoevaluación de riesgos y controles del proceso elegido;
- la comparación de dos diseños de control con su beneficio neto.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*, sección de riesgo operacional. BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Revisions to the Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Principios de gestión y taxonomía de eventos de pérdida. https://www.bis.org/bcbs/publ/d515.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). *Operational Risk — Supervisory Guidelines for the Advanced Measurement Approaches*. BIS. Requisitos de datos internos, externos y análisis de escenarios. https://www.bis.org/publ/bcbs196.htm
- Chapelle, A. (2019). *Operational Risk Management: Best Practices in the Financial Services Industry*. Wiley. Práctica de indicadores, incidentes y autoevaluaciones.
- COSO (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. COSO. Diseño de controles y responsabilidades sobre ellos.
- Verificación local: revisa el enfoque de capital operacional aplicable, el umbral de registro exigido y las obligaciones de reporte de eventos de tu supervisor.

Clase 11 · Riesgo tecnológico y ciberseguridad

🎯 Propósito

Gestionar el riesgo de que la tecnología del banco falle, sea comprometida o quede indisponible. Es el riesgo que más rápido ha crecido, el único con un adversario inteligente que se adapta, y el que puede convertir un problema técnico en una corrida de depósitos en horas.

El riesgo operacional de la clase anterior incluye el tecnológico, y esta clase lo separa porque su naturaleza es distinta: tiene un adversario que se adapta. Un fallo operativo ocurre; un ataque se diseña contra los controles que uno tiene, y por eso la medición histórica sirve menos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** riesgo tecnológico de riesgo cibernético y de riesgo de información.
2. **Aplicar** un marco de ciberseguridad reconocido a un banco.
3. **Evaluar** la superficie de ataque y priorizar su reducción.
4. **Diseñar** la respuesta a un incidente con sus obligaciones de notificación.
5. **Gestionar** el riesgo de terceros tecnológicos y la concentración de proveedores.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos separan el fallo del ataque; los seis siguientes, la superficie, las arquitecturas de defensa y la medida del daño. El **tiempo de permanencia** es la métrica que más dice: cuánto tiempo estuvo un atacante dentro antes de ser detectado, y suele medirse en meses.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo tecnológico`	Fallas de disponibilidad, integridad o capacidad de los sistemas.
`riesgo cibernético`	Compromiso deliberado por un adversario.
`superficie de ataque`	Conjunto de puntos por los que un sistema puede ser atacado.
`defensa en profundidad`	Capas sucesivas de control, ninguna suficiente por sí sola.
`confianza cero`	Ningún acceso se presume legítimo por su origen en la red.
`deuda técnica`	Costo acumulado de decisiones técnicas postergadas.
`tiempo de permanencia`	Días entre el compromiso y su detección.
`resiliencia cibernética`	Capacidad de operar y recuperarse durante un ataque.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es el del atacante racional: compara lo que gana con lo que le cuesta y ataca por donde sale más barato. La defensa no consiste en ser inexpugnable sino en ser más caro de atacar que el valor que hay detrás.

```
LOS DEMÁS RIESGOS NO TIENEN INTENCIÓN. ESTE SÍ.

  el riesgo de mercado no estudia tus controles
  el riesgo de crédito no cambia de táctica cuando lo detectas
  un atacante hace ambas cosas

CONSECUENCIAS METODOLÓGICAS
  · la historia predice peor que en otros riesgos
  · los controles se degradan solos: lo que protegía ayer no protege hoy
  · la medición no puede ser solo estadística: necesita
    simulación adversaria (equipos de ataque y defensa)
  · el objetivo no es impedir todo ataque: es DETECTAR RÁPIDO
    y RECUPERAR SIN PÉRDIDA DE INTEGRIDAD
```

📖 Desarrollo

1. Tres riesgos distintos

Fallo tecnológico, ataque y obsolescencia son riesgos distintos con controles distintos. La tabla los separa.

	Tecnológico	Cibernético	De información
Origen	Falla, obsolescencia, capacidad	Adversario	Ambos, más error humano
Se manifiesta como	Indisponibilidad, error	Compromiso, extorsión, fraude	Fuga, alteración, pérdida
Se gestiona con	Arquitectura, capacidad, continuidad	Detección, respuesta, simulación	Clasificación, cifrado, acceso
Métrica clave	Disponibilidad, incidentes	Tiempo de detección	Datos clasificados y protegidos

2. Marco de ciberseguridad

Las cinco funciones del marco del NIST, aplicadas a un banco:

```
IDENTIFICAR   inventario de activos, datos, proveedores y dependencias
              ¿qué tengo, dónde está, qué pasa si falla?

PROTEGER      control de acceso, cifrado, segmentación, formación
              autenticación multifactor, mínimo privilegio

DETECTAR      registro y correlación, monitoreo continuo, alertas
              ¿cuánto tardo en darme cuenta?

RESPONDER     contención, erradicación, comunicación, notificación
              ¿quién decide desconectar y con qué autoridad?

RECUPERAR     restauración verificada, lecciones, mejora
              ¿mis respaldos están fuera del alcance del atacante?
```

```
LA PREGUNTA QUE MÁS BANCOS FALLAN
  "¿mis respaldos están aislados del entorno comprometido?"

  el patrón de los ataques de extorsión es cifrar primero los respaldos
  un respaldo accesible desde la red comprometida NO es un respaldo
```

3. Superficie de ataque

La superficie de ataque se puede inventariar y reducir. El procedimiento siguiente la mide.

```
COMPONENTES
  · personas          suplantación, ingeniería social, personal interno
  · aplicaciones      vulnerabilidades, configuración, dependencias
  · infraestructura   sistemas sin actualizar, servicios expuestos
  · terceros          acceso de proveedores, cadena de suministro
  · datos             copias no controladas, entornos de prueba con datos reales
  · identidades       credenciales, accesos privilegiados, cuentas huérfanas
```

Vector de entrada	Participación típica en incidentes
Credenciales comprometidas	La más frecuente
Correo con suplantación	Muy frecuente
Vulnerabilidad sin corregir	Frecuente
Tercero comprometido	Creciente
Personal interno	Menos frecuente, más costoso

Los dos primeros vectores no son técnicos. La mayor parte de los incidentes empieza con una persona, no con una falla de software. Por eso la formación y la autenticación multifactor tienen el mejor retorno entre todos los controles disponibles.

4. Respuesta a incidentes

La respuesta tiene fases con objetivos distintos y en orden. La tabla las recoge.

```
FASES
  0. PREPARACIÓN     plan, roles, autoridad, canales alternos, ensayos
  1. DETECCIÓN       identificar y clasificar
  2. CONTENCIÓN      limitar el alcance sin destruir evidencia
  3. ERRADICACIÓN    eliminar la presencia del atacante
  4. RECUPERACIÓN    restaurar con integridad verificada
  5. LECCIONES       causa raíz y mejora

DECISIONES QUE DEBEN ESTAR PREDEFINIDAS
  · quién puede desconectar un sistema crítico, a qué hora, sin consultar
  · cuándo se notifica al supervisor (hay plazos normativos)
  · cuándo y cómo se informa a los clientes afectados
  · si existe política sobre el pago de rescates
  · quién habla públicamente
```

```
CONFLICTO CENTRAL DE LA CONTENCIÓN
  desconectar rápido    limita el daño, interrumpe el servicio
  desconectar tarde     mantiene el servicio, extiende el compromiso

  esa decisión no puede tomarse por primera vez durante el incidente
```

5. Terceros y concentración

La dependencia de proveedores comunes concentra el riesgo del sector entero. La tabla lo describe, y esta idea reaparece en las Partes 17 y 22.

```
EL PERÍMETRO YA NO EXISTE
  proveedor de nube, procesador de pagos, plataforma de núcleo bancario,
  proveedor de identidad, servicio de mensajería

RIESGO DE CONCENTRACIÓN SISTÉMICA
  si todos los bancos del país usan el mismo proveedor,
  su falla es un evento sistémico
  y ningún banco individual puede resolverlo
```

Control sobre terceros	Qué asegura
Debida diligencia previa	Capacidad y madurez del proveedor
Derecho de auditoría contractual	Verificación, no confianza
Requisitos de notificación de incidentes	Enterarse a tiempo
Portabilidad de datos y salida ordenada	No quedar cautivo
Plan de salida probado	Que la alternativa exista de verdad
Segmentación del acceso del proveedor	Que su compromiso no sea el tuyo

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo prioriza amenazas con el criterio del atacante racional. El orden que sale no coincide con el que sugiere la sofisticación técnica, y esa es la conclusión.

Situación. Un banco sufre un incidente y evalúa su preparación después.

```
CRONOLOGÍA
  día 0     credenciales de un administrador comprometidas por suplantación
  día 0-38  el atacante se mueve lateralmente sin ser detectado
  día 38    cifrado de 340 servidores, incluidos 2 de respaldo
  día 38    se detecta el incidente
  día 38-41 servicios digitales indisponibles
  día 41-52 recuperación parcial desde respaldo externo del día 31
  día 52    servicio restablecido; 7 días de transacciones reconstruidos

TIEMPO DE PERMANENCIA: 38 días
```

Paso 1 — cuantifica la pérdida.

```
DIRECTA
  respuesta y recuperación (equipos externos, horas extra)       840
  reconstrucción de 7 días de transacciones                      260
  compensaciones a clientes                                      420
  refuerzo de atención                                           110

REGULATORIA Y LEGAL
  sanción estimada por deficiencias de control                 1 200
  contingencia legal por datos personales                        680

NEGOCIO
  fuga de clientes: 1,8 % de 640 000 = 11 520 clientes
  11 520 × 96 000 × 3,89 (VP 5 años)                           4 302
  captación perdida durante 14 días                              340

PÉRDIDA TOTAL ESTIMADA                                         8 152
```

Paso 2 — identifica los puntos de falla.

```
1. ENTRADA
   credenciales de administrador sin autenticación multifactor
   → control disponible, no implantado para cuentas privilegiadas

2. PERMANENCIA (38 días)
   sin correlación de registros ni detección de movimiento lateral
   → el atacante tuvo 38 días para mapear y preparar

3. RESPALDOS
   2 de 4 conjuntos de respaldo accesibles desde la red comprometida
   → se cifraron junto con el resto

4. RECUPERACIÓN
   el respaldo externo tenía 7 días de antigüedad
   punto objetivo de recuperación declarado: 24 horas
   real: 7 días

5. DECISIÓN
   la desconexión se demoró 6 horas por falta de autoridad definida
```

Paso 3 — evalúa cada control por su costo y efecto.

```
CONTROL A — autenticación multifactor para cuentas privilegiadas
  costo: 42 anuales
  habría impedido: la entrada
  efecto: pérdida evitada 8 152 (el evento no ocurre)

CONTROL B — correlación de registros con detección de comportamiento
  costo: 310 anuales
  habría reducido: permanencia de 38 días a ~4
  efecto: contención antes del cifrado masivo
  pérdida estimada con detección temprana: 640

CONTROL C — respaldos inmutables y aislados
  costo: 180 anuales
  habría reducido: punto de recuperación de 7 días a 4 horas
  efecto: sin reconstrucción, recuperación en 2 días
  pérdida estimada: 2 900

CONTROL D — autoridad de desconexión predefinida
  costo: 0 (decisión de gobierno)
  efecto: 6 horas menos de propagación
```

Paso 4 — calcula el retorno de cada control.

```
probabilidad anual estimada de un evento de esta clase: 0,15

                pérdida    pérdida    reducción    costo    beneficio
                sin ctrl   con ctrl   esperada     anual    neto anual
CONTROL A         8 152        0        1 223       42      1 181
CONTROL B         8 152      640        1 127      310        817
CONTROL C         8 152    2 900          788      180        608
CONTROL D         8 152    7 400          113        0        113
```

Paso 5 — evalúa la combinación, no los controles aislados.

```
los controles NO son independientes:
si A funciona, B y C nunca se activan

VALOR MARGINAL EN CONJUNTO (defensa en profundidad)
  A solo:        reduce la probabilidad de entrada, no la elimina
                 un atacante determinado encuentra otra vía
  A + B:         entrada más difícil + detección temprana si entra
  A + B + C:     + recuperación garantizada si el cifrado ocurre
  A + B + C + D: + contención rápida

  costo total: 532 anuales
  pérdida esperada residual estimada: ~120
  reducción: 1 223 − 120 = 1 103 anuales
  BENEFICIO NETO: 571 anuales

evaluar A solo daría el mejor retorno individual
y dejaría al banco con una sola capa
```

Paso 6 — extrae la lección sobre la medición.

```
antes del incidente, la autoevaluación calificaba:
  "gestión de accesos privilegiados": EFECTIVO
  evidencia: existía una política

  la política exigía autenticación multifactor
  la implantación cubría el 68 % de las cuentas privilegiadas
  la cuenta comprometida estaba en el 32 % restante

LA POLÍTICA ERA EFECTIVA. LA IMPLANTACIÓN NO.
y la autoevaluación medía la política
```

Paso 7 — decisiones.

```
1. Implantar A, B, C y D como conjunto, no como alternativas
2. Cambiar el criterio de evaluación de controles:
   se evalúa COBERTURA MEDIDA, no existencia de política
3. Ejercicio de simulación adversaria anual con equipo externo
4. Prueba de restauración desde respaldo aislado, trimestral,
   con criterio de éxito verificable
5. Revisar la concentración: el proveedor de identidad es único
6. Incorporar el escenario cibernético a las pruebas de estrés
   con su efecto sobre la liquidez (Parte 11, clase 13)
```

Interpreta: el control que habría evitado todo costaba **42 al año** y existía como política desde hacía tres años. La brecha no estaba en el diseño ni en el presupuesto: estaba en **la diferencia entre tener una política y haberla implantado por completo**. Por eso la métrica correcta de un control de seguridad no es su existencia sino su **cobertura medida**, y por eso la simulación adversaria es insustituible: es lo único que descubre el 32 % que la autoevaluación no vio.

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en la aplicación y el banco defiende una superficie que crece con cada canal nuevo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco estuvo caído dos semanas»	Punto objetivo de recuperación no cumplido	10, clase 16
«Filtraron mis datos»	Riesgo de información y notificación	4, clase 10
«Me piden un segundo factor y molesta»	El control con mejor retorno del catálogo	4, clase 3
«Me llamaron del banco y era falso»	Suplantación como vector principal	4, clase 4
«Todos los bancos fallaron el mismo día»	Concentración de proveedores	11, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide inventariar la superficie de ataque de un servicio y priorizar. El punto más barato para el atacante no es el más protegido.

En `labs/lab-06.md`:

1. Aplica las cinco funciones del marco de ciberseguridad a un banco sintético.
2. Mapea la superficie de ataque y prioriza tres reducciones por costo y efecto.
3. Evalúa cuatro controles por su reducción de pérdida esperada y en combinación.
4. Diseña el plan de respuesta con las decisiones y plazos predefinidos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen incidentes detectados tarde. Las causas son ausencia de detección y confianza en controles perimetrales.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se evalúa la política, no su cobertura	Autoevaluación formal	Mide implantación efectiva.
Respaldos accesibles desde la red	Diseño incompleto	Respaldos aislados e inmutables.
Autoridad de desconexión indefinida	Gobierno no resuelto	Define quién decide y cuándo.
Se elige un solo control por su retorno	Sin defensa en profundidad	Evalúa la combinación.
Proveedor único de identidad o nube	Concentración	Evalúa alternativa y salida.
Se mide con estadística histórica	Adversario adaptativo	Añade simulación adversaria.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué implica metodológicamente que este riesgo tenga un adversario inteligente?
2. ¿Por qué un respaldo accesible desde la red comprometida no es un respaldo?
3. ¿Por qué la autenticación multifactor tiene el mejor retorno del catálogo de controles?
4. ¿Qué mide el tiempo de permanencia y por qué es el indicador central?
5. ¿Por qué evaluar controles por separado lleva a una arquitectura frágil?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-11/`:

- el marco de ciberseguridad aplicado con sus cinco funciones;
- el mapa de superficie de ataque con las reducciones priorizadas;
- la evaluación de controles individual y combinada;
- el plan de respuesta con decisiones, plazos y responsables.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2024). *Cybersecurity Framework 2.0*. National Institute of Standards and Technology. Funciones del marco de ciberseguridad que ordena los controles. https://www.nist.gov/cyberframework
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción de los servicios críticos.
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Prácticas de respuesta y recuperación ante un incidente. https://www.fsb.org/2020/10/effective-practices-for-cyber-incident-response-and-recovery-final-report/
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2016). *Guidance on cyber resilience for financial market infrastructures*. BIS. Expectativas de ciberresiliencia para infraestructuras de mercado.
- ISO/IEC (2022). *ISO/IEC 27001: Information security management systems*. ISO. Requisitos del sistema de gestión de seguridad de la información.
- Verificación local: revisa los plazos de notificación de incidentes, los requisitos de gestión de proveedores tecnológicos y la normativa de protección de datos personales de tu país.

Clase 12 · Riesgo de modelo

🎯 Propósito

Gestionar el riesgo de decidir mal por confiar en un modelo. Los bancos aprueban créditos, calculan capital, fijan precios y detectan fraude con modelos; cuando un modelo está mal construido, mal usado o aplicado fuera de su dominio, el error se produce a escala industrial y en la misma dirección.

Las clases anteriores usan modelos para medir riesgos. Esta trata el riesgo de que esos modelos estén mal, que es una categoría propia desde que un modelo puede decidir miles de operaciones al día. Y su parte más difícil no es técnica: es que el modelo se usa como coartada para decisiones que nadie quiere firmar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** riesgo de modelo y sus tres fuentes.
2. **Aplicar** un ciclo de vida completo de gestión de modelos.
3. **Ejecutar** una validación independiente con sus componentes.
4. **Monitorear** el deterioro de un modelo en producción.
5. **Evaluar** los riesgos específicos de los modelos de aprendizaje automático.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el modelo y su control; los cinco siguientes, las formas en que deja de funcionar. La **deriva de concepto** es la más difícil de detectar: la relación entre las variables y el resultado cambia, y el modelo sigue prediciendo con confianza sobre una realidad distinta.

Concepto	Comprensión verificable
`modelo`	Método cuantitativo que procesa datos para producir una estimación.
`riesgo de modelo`	Pérdida por decisiones basadas en modelos incorrectos o mal usados.
`validación independiente`	Revisión por quien no lo construyó ni lo usa.
`dominio de aplicación`	Rango de datos y condiciones donde el modelo es válido.
`deriva de población`	Cambio en la distribución de los datos de entrada.
`deriva de concepto`	Cambio en la relación entre entradas y resultado.
`sobreajuste`	El modelo aprendió el ruido de la muestra, no el patrón.
`explicabilidad`	Capacidad de justificar una predicción individual.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un modelo con fecha de caducidad: todo modelo se construyó sobre una población y un contexto, y ambos cambian. La pregunta no es si el modelo es correcto sino si sigue siéndolo, y eso exige medirlo periódicamente.

```
TRES FUENTES DEL RIESGO DE MODELO

1. EL MODELO ESTÁ MAL          error de datos, de especificación,
                                de implementación, de calibración

2. EL MODELO SE USA MAL        fuera de su dominio, para una decisión
                                distinta de aquella para la que se construyó

3. EL MODELO ESTÁ BIEN Y SE USA BIEN
   pero el mundo cambió        deriva de población o de concepto

la tercera es la más peligrosa
porque no hay nada que "corregir": todo funcionó como se diseñó
```

📖 Desarrollo

1. Ciclo de vida

Un modelo tiene un ciclo con etapas y controles en cada una. La tabla lo recorre.

```
1. DEFINICIÓN      ¿qué decisión apoya? ¿qué se estima exactamente?
2. DATOS           origen, calidad, representatividad, linaje
3. DESARROLLO      especificación, estimación, pruebas fuera de muestra
4. DOCUMENTACIÓN   supuestos, limitaciones, dominio de aplicación
5. VALIDACIÓN      independiente, antes del uso
6. APROBACIÓN      comité, con condiciones y vigencia
7. IMPLANTACIÓN    verificación de que el código replica el modelo
8. USO             según lo aprobado, con anulaciones registradas
9. MONITOREO       desempeño, estabilidad, deriva
10. REVALIDACIÓN   periódica y ante cambios materiales
11. RETIRO         con plan de sustitución
```

El paso 7 se subestima constantemente. Un modelo correcto implementado con un error de código produce decisiones incorrectas indistinguibles de un modelo incorrecto. La verificación de implantación —recalcular una muestra con dos implantaciones independientes— es barata y detecta este caso.

2. Validación independiente

La validación la hace quien no construyó el modelo, y revisa cosas concretas. La tabla las recoge.

Componente	Qué revisa	Pregunta central
Conceptual	Teoría y especificación	¿La forma del modelo es adecuada al problema?
Datos	Calidad, representatividad, linaje	¿Los datos representan la población de uso?
Resultados	Desempeño dentro y fuera de muestra	¿Discrimina y calibra bien?
Implantación	Código contra especificación	¿Lo que corre es lo que se aprobó?
Uso	Decisiones reales	¿Se usa como se aprobó?
Gobierno	Roles, documentación, controles	¿Hay trazabilidad?

Todo eso solo funciona si el validador es realmente independiente, y la independencia tiene condiciones verificables.

```
INDEPENDENCIA REAL exige que el validador
  · no participe en el desarrollo
  · no dependa jerárquicamente del área usuaria
  · tenga autoridad para rechazar
  · tenga acceso completo a datos y código

si el validador no puede decir "no", no está validando
```

3. Medidas de desempeño

El desempeño se mide con métricas de discriminación y de calibración, que dicen cosas distintas. La tabla las separa.

```
DISCRIMINACIÓN — ¿separa buenos de malos?
  Gini, área bajo la curva, estadístico de Kolmogorov-Smirnov

CALIBRACIÓN — ¿los niveles predichos coinciden con los observados?
  un modelo puede discriminar perfectamente y estar mal calibrado:
  ordena bien y predice 3 % donde ocurre 8 %

ESTABILIDAD — ¿la población sigue siendo la misma?
  índice de estabilidad poblacional (PSI)
```

Índice de estabilidad	Interpretación
< 0,10	Población estable
0,10 – 0,25	Cambio moderado; investigar
> 0,25	Cambio significativo; revalidar

El índice detecta un tipo de deterioro y es ciego a otro, y confundirlos deja pasar el más grave de los dos.

```
DISTINCIÓN CLAVE
  DERIVA DE POBLACIÓN   cambian las entradas (PSI lo detecta)
  DERIVA DE CONCEPTO    cambia la relación entrada→salida
                        el PSI NO la detecta
                        solo se ve al comparar predicho vs. observado
```

4. Riesgos específicos del aprendizaje automático

Los modelos de aprendizaje automático añaden riesgos que los tradicionales no tienen. La tabla los recoge.

Riesgo	Por qué es mayor aquí	Mitigación
Sobreajuste	Muchos parámetros, alta flexibilidad	Validación cruzada, muestra fuera de tiempo
Fuga de información	Variables que contienen el resultado	Auditoría del linaje de cada variable
Sesgo	Aprende patrones históricos discriminatorios	Pruebas de equidad por grupo
Falta de explicabilidad	Relación no lineal, muchas variables	Métodos de atribución; modelo simple de respaldo
Inestabilidad	Sensible a cambios pequeños en los datos	Pruebas de robustez
Dependencia de datos externos	Proveedor cambia sin aviso	Contrato y monitoreo del insumo

De los seis riesgos, uno destaca por lo bien que se disfraza: produce resultados excelentes en desarrollo y falla en producción.

```
LA FUGA DE INFORMACIÓN es el error más común y menos detectado

  ejemplo: incluir "número de gestiones de cobranza" como variable
  predictora de incumplimiento

  la gestión de cobranza OCURRE PORQUE el cliente ya está en mora
  el modelo muestra un poder predictivo excelente en desarrollo
  y falla completamente en producción, donde esa variable
  no está disponible antes de la decisión
```

5. Uso: anulaciones y el modelo como coartada

El mayor riesgo de modelo suele estar en su uso y no en su construcción. La tabla recoge los patrones.

```
ANULACIÓN (override)
  el analista decide distinto de lo que el modelo recomienda

  tasa de anulación baja (< 5 %)   → el modelo se usa
  tasa alta (> 20 %)               → el modelo no se cree, o está mal
  tasa cero                        → nadie está pensando

TODA ANULACIÓN DEBE REGISTRARSE con su motivo
y su desempeño posterior debe medirse:
  si las anulaciones tienen mejor desempeño que el modelo,
  el analista sabe algo que el modelo no captura → incorpóralo
  si tienen peor desempeño, el sesgo humano está costando dinero
```

El modelo como coartada. Cuando una decisión sale mal, «lo dijo el modelo» no es una explicación: es una renuncia a la responsabilidad. El marco de gestión de modelos existe, entre otras razones, para mantener identificable a la persona que responde por cada decisión.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo detecta una deriva en un modelo en producción. Conviene comparar la deriva de población con la de concepto: la primera es visible y la segunda no.

Situación. Un modelo de admisión de créditos de consumo se deteriora y se investiga.

```
MODELO
  scoring de admisión, desarrollado hace 26 meses
  muestra de desarrollo: 180 000 solicitudes de 2 años previos
  Gini en desarrollo: 0,58
  Gini en validación fuera de muestra: 0,55

DESEMPEÑO EN PRODUCCIÓN (por trimestre)
  T1: Gini 0,54   PSI 0,04   tasa de mora observada 2,8 %  predicha 2,9 %
  T2: Gini 0,53   PSI 0,06   observada 3,1 %  predicha 2,9 %
  T3: Gini 0,51   PSI 0,11   observada 3,9 %  predicha 3,0 %
  T4: Gini 0,44   PSI 0,19   observada 5,8 %  predicha 3,1 %
  T5: Gini 0,39   PSI 0,31   observada 7,4 %  predicha 3,2 %
```

Paso 1 — diagnostica el tipo de deterioro.

```
DISCRIMINACIÓN: Gini 0,55 → 0,39   caída de 29 %
CALIBRACIÓN:    predicha 3,2 % vs. observada 7,4 %
                subestimación de 4,2 puntos → factor 2,3

ESTABILIDAD:    PSI 0,04 → 0,31   cambio significativo

hay deriva de POBLACIÓN (PSI alto)
y deriva de CONCEPTO (la calibración se rompió más que la discriminación)
```

Paso 2 — descompón el PSI por variable.

```
variable                        PSI    dirección del cambio
antigüedad laboral             0,14    población más joven laboralmente
ingreso declarado              0,03    estable
razón deuda/ingreso            0,09    creciente
canal de originación           0,21    migración masiva a canal digital
región                         0,02    estable
producto solicitado            0,04    estable

el mayor contribuyente: CANAL DE ORIGINACIÓN
```

Paso 3 — investiga el canal.

```
composición por canal:
              desarrollo   T5
  sucursal        78 %     31 %
  digital         22 %     69 %

el modelo se desarrolló con una población
mayoritariamente originada en sucursal
```

Paso 4 — mide el desempeño por canal.

```
en T5:
  originación en sucursal:  Gini 0,52   mora observada 3,4 %  predicha 3,1 %
  originación digital:      Gini 0,31   mora observada 9,2 %  predicha 3,2 %

EL MODELO SIGUE FUNCIONANDO EN SUCURSAL
Y NO FUNCIONA EN DIGITAL
```

Paso 5 — identifica la causa.

```
el canal digital NO es solo un canal distinto: trae otra población

  · sin contacto presencial → menos verificación documental
  · autoselección: quien no pasaría en sucursal prueba en digital
  · el modelo usa variables declaradas que en sucursal se contrastaban
    con documentos y en digital no

el modelo se aplicó FUERA DE SU DOMINIO
y nadie lo notó porque el dominio nunca se documentó
como "originación con verificación presencial"
```

Paso 6 — cuantifica el costo.

```
originación digital en los últimos 12 meses: 148 000 millones
mora observada 9,2 % vs. la esperada 3,2 %
exceso: 6,0 puntos → 8 880 millones de exposición en mora
LGD 52 % → PÉRDIDA ADICIONAL: 4 618 millones

el precio de los créditos se fijó con la PD del modelo:
  tasa cobrada incluía prima de riesgo de 3,2 %
  riesgo real 9,2 %
  → la cartera digital se originó con precio insuficiente
    durante 12 meses
```

Paso 7 — evalúa qué falló en el gobierno del modelo.

```
MONITOREO
  el PSI superó 0,10 en T3 (hace 3 trimestres)
  umbral de alerta definido: 0,25
  → el umbral era demasiado alto y se llegó tarde

  la desviación de calibración en T3 era ya de 0,9 puntos
  → NO existía un umbral de alerta sobre calibración

DOMINIO DE APLICACIÓN
  el documento del modelo no declaraba restricción de canal
  → el uso en digital no requirió aprobación adicional

REVALIDACIÓN
  programada cada 36 meses
  → demasiado espaciada para un modelo de admisión
```

Paso 8 — decisiones.

```
1. INMEDIATO
   suspender el uso del modelo en canal digital
   admisión digital con criterios expertos más restrictivos
   hasta contar con modelo específico

2. MODELO
   desarrollar un modelo de admisión para canal digital
   con muestra propia y variables verificables sin presencia

3. GOBIERNO DE MODELOS
   · declarar el dominio de aplicación en TODOS los modelos,
     incluyendo canal, segmento y período de validez
   · umbral de alerta de PSI: 0,10 (no 0,25)
   · añadir umbral de alerta de calibración: desviación > 25 %
     entre predicho y observado durante dos trimestres
   · revalidación de modelos de admisión: cada 12 meses
   · cualquier cambio de canal, segmento o proceso de originación
     exige revisión previa del modelo afectado

4. PRECIO
   recalcular la prima de riesgo del canal digital
   y reflejarla en la tasa de las nuevas colocaciones

5. CAPITAL
   reconocer en el Pilar 2 el riesgo de modelo
   mientras no exista un modelo específico validado
```

Interpreta: el modelo **nunca se rompió**. Siguió funcionando exactamente donde fue construido para funcionar, con un Gini de 0,52 en sucursal. Lo que ocurrió fue que **la organización lo aplicó a una población distinta sin revisarlo**, porque su documentación no decía a qué población se aplicaba. Ese es el riesgo de modelo en estado puro: la falla no está en la estadística, está en el gobierno.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe una decisión de un modelo y el banco responde por ella. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El sistema me rechazó y nadie me explica»	Explicabilidad y derecho a revisión	14, clase 11
«Me aprobaron un monto que no puedo pagar»	Modelo fuera de su dominio	11, clase 12
«La tasa de mi crédito digital es más alta»	Prima de riesgo por canal	15, clase 7
«Un ejecutivo revirtió la decisión»	Anulación registrada y medida	9, clase 8
«Los modelos discriminan»	Sesgo aprendido de datos históricos	14, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide validar un modelo y detectar su deriva. El modelo mantiene su discriminación y ha perdido calibración, que es el caso difícil.

En `labs/lab-06.md`, sección de modelos:

1. Ejecuta una validación independiente sobre un modelo sintético con sus seis componentes.
2. Calcula el índice de estabilidad poblacional y descompónlo por variable.
3. Distingue deriva de población de deriva de concepto en una serie de desempeño.
4. Documenta el dominio de aplicación de un modelo y las condiciones que lo invalidan.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen modelos que fallaron en producción. Las causas son deriva no vigilada y uso fuera del dominio de aplicación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El modelo falla al cambiar el canal	Dominio no documentado	Declara canal, segmento y vigencia.
Se monitorea discriminación y no calibración	Métrica incompleta	Añade umbral de calibración.
Umbral de alerta demasiado alto	Se llega tarde	PSI 0,10 como alerta.
Variable que contiene el resultado	Fuga de información	Audita el linaje de cada variable.
Anulaciones no registradas	Sin aprendizaje	Registra motivo y mide desempeño.
«Lo dijo el modelo»	Responsabilidad diluida	La decisión siempre tiene dueño.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres fuentes del riesgo de modelo y cuál es la más peligrosa?
2. ¿Qué diferencia la deriva de población de la deriva de concepto?
3. ¿Por qué un modelo puede discriminar bien y estar mal calibrado?
4. ¿Qué es la fuga de información y por qué produce modelos excelentes que fallan?
5. ¿Qué indica una tasa de anulación de cero?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-12/`:

- la validación independiente con sus seis componentes;
- el índice de estabilidad descompuesto por variable;
- el diagnóstico del tipo de deriva con su evidencia;
- el documento de dominio de aplicación del modelo.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Board of Governors of the Federal Reserve System y OCC (2011). *SR 11-7: Guidance on Model Risk Management*. Definición de riesgo de modelo y exigencia de validación independiente. https://www.federalreserve.gov/boarddocs/srletters/2011/sr1107.htm
- European Banking Authority (2017). *Guidelines on internal governance* y guías de validación de modelos internos. EBA. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/internal-governance/guidelines-internal-governance-under-crd
- Basel Committee on Banking Supervision (2005). *Studies on the Validation of Internal Rating Systems*. BIS. Criterios de validación de sistemas internos de calificación. https://www.bis.org/publ/bcbs_wp14.htm
- Siddiqi, N. (2017). *Intelligent Credit Scoring* (2.ª ed.). Wiley. Desarrollo, validación y monitoreo.
- Hastie, T., Tibshirani, R. y Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning* (2.ª ed.). Springer. Sobreajuste y validación.
- Verificación local: revisa las exigencias de validación independiente, revalidación y aprobación de modelos que aplica tu supervisor.

Clase 13 · Pruebas de estrés

🎯 Propósito

Responder la pregunta que ninguna medición estadística responde: **¿qué le pasa a este banco si el escenario adverso ocurre?** La prueba de estrés no estima probabilidades: construye un mundo coherente, lo aplica al balance completo y muestra si el banco sobrevive.

Todas las medidas anteriores se calculan en condiciones normales. Esta clase las lleva a condiciones que no lo son, y añade la exigencia que separa un ejercicio útil de uno decorativo: el escenario tiene que ser coherente y suficientemente severo como para que el banco no lo apruebe con holgura.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** un escenario macroeconómico adverso internamente coherente.
2. **Traducir** variables macro a parámetros de riesgo por cartera.
3. **Proyectar** resultado, capital y liquidez bajo el escenario.
4. **Ejecutar** una prueba inversa y encontrar el punto de quiebre.
5. **Vincular** el resultado con decisiones concretas de capital y negocio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los escenarios y su exigencia; los cinco siguientes, la mecánica de la proyección y sus variantes. La **prueba inversa** es la más informativa y la menos usada: en vez de preguntar qué pasa en este escenario, pregunta qué escenario haría inviable al banco.

Concepto	Comprensión verificable
`escenario base`	Proyección más probable. Sirve de referencia.
`escenario adverso`	Deterioro severo pero plausible del entorno.
`escenario severo`	Deterioro extremo, en el límite de lo concebible.
`coherencia interna`	Las variables del escenario se mueven de forma compatible entre sí.
`función de traducción`	Relación estimada entre variables macro y parámetros de riesgo.
`balance estático`	Supuesto de que el balance no cambia durante el horizonte.
`acción de gestión`	Respuesta del banco durante el escenario. Debe ser creíble.
`prueba inversa`	Se parte del resultado intolerable y se busca qué lo produce.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena de traducción: un escenario macroeconómico se convierte en parámetros de riesgo, esos parámetros en pérdidas, y esas pérdidas en capital. Cada eslabón puede romperse, y el más frágil suele ser la traducción del escenario a los parámetros.

```
UNA PRUEBA DE ESTRÉS NO PREGUNTA "¿QUÉ TAN PROBABLE ES?"
PREGUNTA "¿QUÉ PASA SI OCURRE?"

  el valor en riesgo dice: en 99 de 100 días pierdo menos de X
  la prueba de estrés dice: si ocurre este escenario, pierdo Y
                            y me queda Z de capital

  la primera es una distribución
  la segunda es una historia con números
```

La utilidad de la prueba está en su coherencia narrativa, no en su precisión. Un escenario donde el desempleo sube 6 puntos y los precios de la vivienda no caen no es conservador: es incoherente, y sus resultados no significan nada.

📖 Desarrollo

1. Tipos de prueba

Hay varios tipos de prueba de estrés con propósitos distintos. La tabla los recoge.

Tipo	Qué varía	Uso
Sensibilidad	Una variable a la vez	Entender la mecánica
Escenario	Un conjunto coherente de variables	Evaluar resistencia
Inversa	Se busca el escenario dado el resultado	Encontrar vulnerabilidades
Supervisora	Escenario común a todo el sistema	Comparabilidad y política
Interna	Escenario propio del banco	Gestión y planificación de capital

2. Diseño del escenario

Un escenario se diseña desde una narrativa coherente y no desde una lista de variables movidas. El procedimiento siguiente lo estructura.

```
VARIABLES MACRO TÍPICAS
  producto interno bruto        caída acumulada
  desempleo                     alza en puntos
  inflación                     desviación
  tasa de política monetaria    trayectoria
  tipo de cambio                depreciación
  precios de vivienda           caída
  precios de acciones           caída
  diferencial soberano          ampliación
```

Elegidas las variables, queda la parte que más se descuida: que se muevan de forma coherente entre sí, y no cada una por su cuenta.

```
COHERENCIA INTERNA — relaciones que deben respetarse
  caída del producto  →  alza del desempleo (con rezago)
  alza del desempleo  →  caída del ingreso disponible
  depreciación fuerte →  inflación al alza
  inflación al alza   →  política monetaria restrictiva
  política restrictiva→  caída de precios de activos
  caída de precios    →  menor valor de garantías
```

Severidad de referencia	Criterio
Adverso	Comparable a una recesión histórica del país
Severo	Peor que cualquier episodio del registro histórico

3. Traducción a parámetros de riesgo

La traducción del escenario a probabilidad de incumplimiento y severidad es el eslabón más frágil. La tabla recoge los métodos.

```
FUNCIÓN DE TRADUCCIÓN — ejemplo para cartera de consumo

  PD_t = f(desempleo_t, ingreso_real_t, tasa_t)

  estimada sobre historia propia, con validación fuera de muestra
  y con criterio experto cuando la historia no cubre el rango
```

```
EJEMPLO DE ELASTICIDADES ESTIMADAS
  consumo:      +1 punto de desempleo → PD × 1,42
  hipotecario:  +1 punto de desempleo → PD × 1,18
                −10 % precios vivienda → LGD +6 puntos
  comercial:    −1 % del producto      → PD × 1,25
  moneda extranjera a no generadores:
                −10 % tipo de cambio   → PD × 1,30
```

Advertencia sobre no linealidad. Las elasticidades estimadas en el rango histórico se aplican a un escenario fuera de ese rango. La relación real suele ser convexa: el deterioro se acelera. Extrapolar linealmente **subestima sistemáticamente** la pérdida en la parte severa del escenario.

4. Proyección integral

La proyección integra resultado, balance y capital bajo el escenario. El procedimiento la recorre.

```
LO QUE DEBE PROYECTARSE (no solo pérdidas de crédito)

RESULTADO
  margen financiero      (volumen menor, tasas distintas, mora que no devenga)
  comisiones             (menor actividad)
  costo de riesgo        (provisiones por deterioro)
  resultado de mercado   (valoración de carteras)
  gastos                 (rígidos en el corto plazo)

BALANCE
  crecimiento de activos ponderados (migración de calificación)
  activos improductivos
  liquidez y financiamiento

CAPITAL
  resultado acumulado → capital
  activos ponderados → denominador
  dividendos → restricción automática al cruzar colchones
```

```
ERROR FRECUENTE: proyectar solo las provisiones
  el margen cae, las comisiones caen, los activos ponderados suben
  y los gastos no bajan al mismo ritmo
  la caída de capital viene de los cuatro efectos, no de uno
```

5. Acciones de gestión y credibilidad

Las acciones de gestión que el banco supone que tomará tienen que ser creíbles y ejecutables en el escenario. La tabla recoge los criterios.

```
ACCIONES CREÍBLES              ACCIONES NO CREÍBLES
  suspender dividendos           vender cartera a valor libro en plena crisis
  reducir originación            emitir capital cuando nadie compra
  recortar gasto discrecional    reducir gastos de personal 30 % en un trimestre
  no renovar líneas              subir comisiones sin perder clientes

REGLA: si la acción depende de que otros actúen de forma normal
       mientras el escenario adverso ocurre, no es creíble
```

6. Prueba inversa

La prueba inversa busca el escenario que rompe al banco en vez de comprobar que sobrevive a uno dado. El procedimiento la plantea.

```
PROCEDIMIENTO
  1. define el resultado intolerable
     (capital bajo el mínimo, pérdida de la licencia, iliquidez)
  2. trabaja hacia atrás: ¿qué combinación lo produce?
  3. evalúa qué tan lejano es ese escenario
  4. si está cerca, esa es la vulnerabilidad principal

VALOR: no requiere estimar probabilidades
       y encuentra vulnerabilidades que los escenarios estándar no tocan
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo proyecta el capital de un banco bajo un escenario adverso. Conviene mirar las acciones de gestión supuestas: son las que más suelen inflar el resultado.

Situación. Un banco ejecuta su prueba de estrés interna a tres años.

```
POSICIÓN INICIAL
  activos totales                   3 800 000
  cartera total                     2 940 000
    consumo                           520 000
    hipotecario                       890 000
    comercial                       1 530 000
  activos ponderados por riesgo     2 280 000
  capital nivel 1 ordinario           296 400   → 13,0 %
  mínimo + colchones                               10,5 %
  margen financiero anual             218 000
  comisiones netas                     64 000
  gastos operativos                   162 000
  costo de riesgo base                 38 000

ESCENARIO ADVERSO (3 años)
  año 1: producto −3,4 %, desempleo +2,8 pp, vivienda −12 %, tasa +250 pb
  año 2: producto −1,2 %, desempleo +4,1 pp, vivienda −19 %, tasa +150 pb
  año 3: producto +0,8 %, desempleo +3,6 pp, vivienda −17 %, tasa  −50 pb
```

Paso 1 — verifica la coherencia del escenario.

```
producto cae → desempleo sube        ✓ (con rezago: el pico en año 2)
tasa sube → vivienda cae             ✓
desempleo alto en año 3 pese a recuperación del producto  ✓ (rezago típico)
inflación implícita al alza → tasa sube en años 1-2       ✓
tasa baja en año 3 cuando la inflación cede               ✓

escenario internamente coherente
```

Paso 2 — traduce a parámetros de riesgo.

```
CONSUMO (PD base 3,2 %, LGD 62 %)
  año 1: PD × 1,42^2,8 = 3,2 % × 2,63 =  8,42 %
  año 2: PD × 1,42^4,1 = 3,2 % × 4,10 = 13,12 %
  año 3: PD × 1,42^3,6 = 3,2 % × 3,38 = 10,82 %

HIPOTECARIO (PD base 1,1 %, LGD 24 %)
  año 1: PD × 1,18^2,8 = 1,1 % × 1,58 = 1,74 %   LGD 24+7,2 = 31,2 %
  año 2: PD × 1,18^4,1 = 1,1 % × 1,91 = 2,10 %   LGD 24+11,4 = 35,4 %
  año 3: PD × 1,18^3,6 = 1,1 % × 1,77 = 1,95 %   LGD 24+10,2 = 34,2 %

COMERCIAL (PD base 2,4 %, LGD 45 %)
  año 1: PD × 1,25^3,4 = 2,4 % × 1,99 = 4,78 %
  año 2: PD × 1,25^1,2 = 4,78 % × 1,31 = 6,26 %  (acumulativo)
  año 3: recuperación parcial            = 5,40 %
```

Paso 3 — calcula el costo de riesgo por año.

```
AÑO 1
  consumo:      520 000 × 8,42 % × 62 % =  27 146
  hipotecario:  890 000 × 1,74 % × 31,2 % =  4 832
  comercial:  1 530 000 × 4,78 % × 45 %  =  32 910
  TOTAL AÑO 1                               64 888

AÑO 2
  consumo:      520 000 × 13,12 % × 62 % = 42 299
  hipotecario:  890 000 × 2,10 % × 35,4 % =  6 616
  comercial:  1 530 000 × 6,26 % × 45 %  =  43 100
  TOTAL AÑO 2                               92 015

AÑO 3
  consumo:      520 000 × 10,82 % × 62 % = 34 884
  hipotecario:  890 000 × 1,95 % × 34,2 % =  5 936
  comercial:  1 530 000 × 5,40 % × 45 %  =  37 179
  TOTAL AÑO 3                               77 999
```

Paso 4 — proyecta el resto del resultado.

```
MARGEN FINANCIERO
  año 1: −6 % (menor volumen, mora que no devenga)     204 920
  año 2: −11 % acumulado                               194 020
  año 3: −8 % acumulado                                200 560

COMISIONES
  año 1: −12 %   56 320
  año 2: −18 %   52 480
  año 3: −14 %   55 040

GASTOS OPERATIVOS
  año 1: −2 %   158 760
  año 2: −5 %   153 900
  año 3: −4 %   155 520
```

Paso 5 — construye el resultado proyectado.

```
                       año 1     año 2     año 3
margen financiero      204 920   194 020   200 560
comisiones              56 320    52 480    55 040
gastos operativos     −158 760  −153 900  −155 520
resultado operacional  102 480    92 600   100 080
costo de riesgo        −64 888   −92 015   −77 999
RESULTADO ANTES DE IMPUESTO
                        37 592       585    22 081
impuesto (27 %)        −10 150      −158    −5 962
RESULTADO NETO          27 442       427    16 119
```

Paso 6 — proyecta capital y activos ponderados.

```
ACTIVOS PONDERADOS (migración de calificación en el escenario)
  año 1: +7 %   2 439 600
  año 2: +13 % acumulado   2 576 400
  año 3: +11 % acumulado   2 530 800

CAPITAL (sin dividendos: la restricción se activa al cruzar el colchón)
  inicial              296 400
  año 1: +27 442       323 842
  año 2: +   427       324 269
  año 3: +16 119       340 388

RATIO DE CAPITAL
  año 1: 323 842 / 2 439 600 = 13,27 %
  año 2: 324 269 / 2 576 400 = 12,59 %
  año 3: 340 388 / 2 530 800 = 13,45 %

mínimo exigido: 10,5 %
punto más bajo: 12,59 % en el año 2
HOLGURA MÍNIMA: 2,09 puntos → 53 847 de capital
```

Paso 7 — ejecuta la prueba inversa.

```
¿QUÉ ESCENARIO LLEVA EL CAPITAL AL 10,5 %?

capital necesario en el punto bajo: 10,5 % × 2 576 400 = 270 522
capital proyectado en año 2: 324 269
déficit que se necesitaría: 53 747 de pérdida adicional

¿de dónde vendría?
  si el costo de riesgo del año 2 fuera 92 015 + 53 747/0,73 = 165 638
  → PD del escenario × 1,80 sobre la ya estresada

TRADUCIDO A MACRO: desempleo +7,2 pp en lugar de +4,1
                   producto acumulado −8,9 % en lugar de −4,6 %

¿QUÉ TAN LEJANO ES ESO?
  el peor episodio del registro histórico del país: −6,8 % acumulado
  el escenario de quiebre está un 31 % más allá del peor registro

CONCLUSIÓN: el banco resiste el escenario adverso
            y su punto de quiebre está fuera del rango histórico
```

Paso 8 — decisiones que se derivan.

```
1. CAPITAL
   holgura mínima de 53 847 en el año 2
   el plan de capital debe preservar esa holgura:
   suspensión automática de dividendos si el ratio proyectado < 11,5 %

2. CONCENTRACIÓN DEL DAÑO
   consumo aporta 46 % del costo de riesgo del año 2
   con solo 17,7 % de la cartera
   → revisar el apetito de crecimiento en ese segmento

3. NO LINEALIDAD
   las elasticidades se aplicaron linealmente sobre un rango
   sin precedente; ejecutar una variante con elasticidades
   convexas (+25 % en la parte severa) como sensibilidad

4. LIQUIDEZ
   este ejercicio proyectó solvencia. Falta la contraparte:
   proyectar la cobertura de liquidez bajo el mismo escenario,
   con fuga de depósitos coherente con el deterioro de solvencia

5. ACCIONES DE GESTIÓN
   ninguna acción de gestión se incluyó en la proyección
   → el resultado es el peor caso sin respuesta
     documentar qué acciones se activarían y en qué orden
```

Interpreta: el banco resiste, y **la información valiosa del ejercicio no es ese resultado sino su descomposición**: el 17,7 % de la cartera genera el 46 % de la pérdida, y el punto de quiebre está a un 31 % más allá del peor episodio histórico. Una prueba de estrés que solo produce «aprobado» no se ha usado; se usa cuando cambia una decisión de capital, de apetito o de negocio.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve nada de esto y el banco calcula si sobreviviría a una recesión severa. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco dejó de dar créditos de consumo»	Apetito revisado tras la prueba	11, clase 13
«Suspendieron el dividendo»	Restricción automática por colchón	12, clase 11
«El supervisor publicó los resultados»	Prueba supervisora y disciplina de mercado	12, clase 13
«Subieron las exigencias para mi crédito»	Migración de calificación en el escenario	9, clase 6
«Mi banco resistió la crisis»	Holgura de capital planificada	11, clase 14

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar un escenario coherente y proyectar el capital. El escenario tiene que romper alguna métrica: si no, no informa.

En `labs/lab-06.md`, sección de estrés:

1. Diseña un escenario adverso a tres años y verifica su coherencia interna.
2. Traduce las variables macro a parámetros de riesgo por cartera.
3. Proyecta resultado, activos ponderados y capital año a año.
4. Ejecuta una prueba inversa y evalúa qué tan lejano está el punto de quiebre.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pruebas de estrés que no informan. Las causas son escenarios suaves y acciones de gestión no creíbles.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El escenario es incoherente	Variables elegidas por separado	Verifica las relaciones entre ellas.
Solo se proyectan provisiones	Visión parcial	Proyecta margen, comisiones, gastos y activos ponderados.
Elasticidades lineales fuera de rango	Extrapolación	Añade una variante convexa.
Acciones de gestión heroicas	No creíbles en el escenario	Solo acciones ejecutables en crisis.
Se proyecta solvencia sin liquidez	Ejercicio incompleto	Ejecuta ambos, con supuestos coherentes.
Resultado «aprobado» sin decisiones	La prueba no se usó	Vincúlala a capital y apetito.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta responde una prueba de estrés que no responde el valor en riesgo?
2. ¿Por qué la coherencia interna del escenario importa más que su precisión?
3. ¿Por qué extrapolar elasticidades linealmente subestima la pérdida?
4. ¿Qué hace que una acción de gestión sea creíble en un escenario adverso?
5. ¿Qué aporta la prueba inversa que no aporta el escenario estándar?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-13/`:

- el escenario adverso con la verificación de coherencia;
- la traducción a parámetros de riesgo por cartera;
- la proyección de resultado, activos ponderados y capital;
- la prueba inversa con la distancia al punto de quiebre.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Stress testing principles*. BIS. Principios de gobierno, escenarios y uso de las pruebas de estrés. https://www.bis.org/bcbs/publ/d450.htm
- European Banking Authority. *EU-wide stress test methodology* (ediciones sucesivas). EBA. Metodología de un ejercicio supervisor completo. https://www.eba.europa.eu/risk-and-data-analysis/risk-analysis/eu-wide-stress-testing
- Board of Governors of the Federal Reserve System. *Comprehensive Capital Analysis and Review (CCAR)* y *Dodd-Frank Act Stress Tests*. Federal Reserve.
- International Monetary Fund (2012). *Macrofinancial Stress Testing: Principles and Practices*. IMF. Construcción de escenarios macrofinancieros coherentes.
- Hull, J. (2018). *Risk Management and Financial Institutions* (5.ª ed.). Wiley. Capítulo sobre pruebas de estrés.
- Verificación local: revisa el escenario supervisor vigente, su horizonte y las exigencias de autoevaluación de capital de tu jurisdicción.

Clase 14 · Capital económico y asignación

🎯 Propósito

Convertir la medición de riesgos en la decisión que gobierna un banco: **cuánto capital se necesita y en qué negocios se emplea**. El capital es el recurso escaso; asignarlo bien es la diferencia entre crecer con rentabilidad y crecer destruyendo valor.

Las clases anteriores miden riesgos por separado. Esta los suma y decide cuánto capital hace falta para todos juntos, que es menos que la suma porque no se materializan a la vez. Y después reparte ese capital entre las unidades de negocio, que es donde la medición se convierte en decisión.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** capital regulatorio, económico y contable.
2. **Agregar** capital por riesgo reconociendo la diversificación.
3. **Asignar** capital a unidades de negocio con criterios coherentes.
4. **Calcular** e interpretar el retorno ajustado por riesgo.
5. **Vincular** el costo del capital con el precio de los productos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las tres nociones de capital que no coinciden; los cinco siguientes, la agregación y su uso. El **beneficio de diversificación** es lo que hace que la suma de capitales por riesgo sea mayor que el capital total, y repartir ese beneficio entre unidades es una decisión discutida.

Concepto	Comprensión verificable
`capital regulatorio`	El que exige la norma. Mínimo, no óptimo.
`capital económico`	El que el banco estima necesario para su perfil de riesgo real.
`capital contable`	El registrado en el patrimonio.
`nivel de solvencia objetivo`	Probabilidad de supervivencia que el banco elige.
`beneficio de diversificación`	Reducción del capital total por correlación imperfecta.
`asignación de capital`	Reparto del capital total entre unidades.
`retorno ajustado por riesgo`	Resultado sobre el capital que consume la actividad.
`valor económico añadido`	Resultado menos el costo del capital empleado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un presupuesto de riesgo: el banco tiene una cantidad de capital y cada unidad consume una parte al asumir riesgo. Medir ese consumo es lo que permite comparar unidades que ganan cifras distintas asumiendo riesgos distintos.

```
TRES CAPITALES QUE NO COINCIDEN

REGULATORIO   lo que la norma exige
              comparable entre bancos, imperfecto para cada uno

ECONÓMICO     lo que el riesgo real exige
              propio, mejor para decidir, no comparable

CONTABLE      lo que hay
              debe ser mayor que ambos

la gestión ocurre con el ECONÓMICO
el cumplimiento con el REGULATORIO
la restricción efectiva es EL MAYOR DE LOS DOS
```

📖 Desarrollo

1. Nivel de solvencia objetivo

El nivel de solvencia objetivo se elige y de él depende todo el capital económico. La tabla recoge los criterios.

```
el capital económico se calcula a un nivel de confianza
que corresponde a una calificación crediticia objetivo

  calificación objetivo   PD anual implícita   nivel de confianza
  AA                          0,03 %               99,97 %
  A                           0,06 %               99,94 %
  BBB                         0,20 %               99,80 %

el banco ELIGE su nivel: es una decisión estratégica
más capital → más seguro → menor retorno sobre patrimonio
```

2. Agregación entre riesgos

Sumar capitales por riesgo sobrestima el total porque los riesgos no se materializan a la vez. La tabla recoge los métodos de agregación.

```
SUMA SIMPLE (conservadora, supone correlación 1)
  K_total = Σ K_i

AGREGACIÓN CON CORRELACIONES
  K_total = √( Σ Σ  K_i × K_j × ρ_ij )

  ρ típicos usados en la práctica:
    crédito – mercado         0,4 – 0,6
    crédito – operacional     0,2 – 0,3
    mercado – operacional     0,1 – 0,2
    cualquiera – negocio      0,3 – 0,5
```

Advertencia supervisora. El beneficio de diversificación entre riesgos se reconoce con cautela: las correlaciones estimadas en tiempos normales aumentan en crisis, que es justo cuando el capital se necesita. Muchos supervisores no permiten reconocerlo para efectos regulatorios.

3. Asignación a unidades de negocio

Repartir el capital entre unidades tiene varios métodos y ninguno es neutral. La tabla los compara.

Método	Cómo reparte	Ventaja	Limitación
Autónomo	Cada unidad como si fuera un banco	Simple	Suma más que el total
Incremental	Capital total menos el total sin la unidad	Refleja el aporte marginal	No suma el total
Contribución al riesgo	Derivada del capital total respecto de la exposición	Suma exactamente el total	Más complejo
Proporcional	Reparte el beneficio de diversificación pro rata	Simple y aditivo	Ignora quién diversifica

Elegir método no es un tecnicismo contable: cambia el retorno aparente de cada unidad y, con el, las decisiones que se toman sobre ellas.

```
EL MÉTODO IMPORTA PORQUE CAMBIA LAS DECISIONES

  una unidad que DIVERSIFICA (baja correlación con el resto)
  debería recibir MENOS capital asignado que su riesgo autónomo

  si se le asigna su capital autónomo,
  su retorno ajustado parece peor de lo que es
  y el banco puede cerrar la unidad que más lo estabiliza
```

4. Retorno ajustado por riesgo

El retorno ajustado compara resultado con capital consumido. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
                     resultado ajustado por riesgo
RAROC = ──────────────────────────────────────────────
                    capital económico asignado

resultado ajustado = ingresos
                   − costos operativos
                   − PÉRDIDA ESPERADA (no la observada)
                   + rendimiento del capital asignado
                   − impuestos
```

```
CRITERIO DE DECISIÓN
  RAROC > costo del capital  →  crea valor
  RAROC = costo del capital  →  neutro
  RAROC < costo del capital  →  destruye valor, aunque tenga utilidad contable
```

El mismo criterio se puede expresar en unidades monetarias, y esa versión es la que permite comparar unidades de negocio de tamaños distintos.

```
VALOR ECONÓMICO AÑADIDO
  VEA = resultado ajustado − (capital asignado × costo del capital)

  mide en unidades monetarias lo que el RAROC mide en porcentaje
  útil para comparar unidades de tamaño distinto
```

5. Del capital al precio

El costo del capital consumido entra en el precio de cada operación, y ese es el vínculo con la Parte 9. El procedimiento lo establece.

```
TASA MÍNIMA DE UN CRÉDITO

  tasa = costo de fondos
       + prima de riesgo (pérdida esperada)
       + costo operativo
       + costo del capital × capital asignado / exposición
       + margen objetivo
```

```
EJEMPLO
  costo de fondos                         5,80 %
  pérdida esperada (PD 2,4 % × LGD 45 %)  1,08 %
  costo operativo                         1,40 %
  capital asignado 9,2 % × costo 14 %     1,29 %
  margen objetivo                         1,00 %
  TASA MÍNIMA                            10,57 %

cobrar menos NO es competir: es transferir valor
del accionista al cliente sin decidirlo
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo agrega el capital de varios riesgos y lo asigna entre unidades. Conviene mirar el beneficio de diversificación: su reparto cambia qué unidad parece rentable.

Situación. Un banco asigna capital a sus cuatro unidades y evalúa su desempeño.

```
CAPITAL ECONÓMICO AUTÓNOMO POR RIESGO
  crédito           186 000
  mercado            42 000
  operacional        68 000
  negocio            34 000
  SUMA SIMPLE       330 000

CORRELACIONES
                cred   merc   oper   negoc
  crédito       1,00   0,50   0,25   0,40
  mercado       0,50   1,00   0,15   0,35
  operacional   0,25   0,15   1,00   0,30
  negocio       0,40   0,35   0,30   1,00
```

Paso 1 — agrega con correlaciones.

```
términos diagonales:
  186 000² + 42 000² + 68 000² + 34 000²
  = 34 596 M + 1 764 M + 4 624 M + 1 156 M = 42 140 M

términos cruzados (×2):
  cred-merc: 2 × 186 000 × 42 000 × 0,50 =  7 812 M
  cred-oper: 2 × 186 000 × 68 000 × 0,25 =  6 324 M
  cred-negoc:2 × 186 000 × 34 000 × 0,40 =  5 059 M
  merc-oper: 2 ×  42 000 × 68 000 × 0,15 =    857 M
  merc-negoc:2 ×  42 000 × 34 000 × 0,35 =    1 000 M
  oper-negoc:2 ×  68 000 × 34 000 × 0,30 =  1 387 M
  suma cruzada                             22 439 M

varianza = 42 140 M + 22 439 M = 64 579 M
K_total = √64 579 M = 254 124

BENEFICIO DE DIVERSIFICACIÓN: 330 000 − 254 124 = 75 876  (23,0 %)
```

Paso 2 — reparte el beneficio por contribución al riesgo.

```
contribución de cada riesgo = K_i × Σ_j (K_j × ρ_ij) / K_total

crédito:  186 000 × (186 000×1,00 + 42 000×0,50 + 68 000×0,25 + 34 000×0,40)
          = 186 000 × 237 600 = 44 194 M / 254 124 = 173 908
mercado:   42 000 × (186 000×0,50 + 42 000×1,00 + 68 000×0,15 + 34 000×0,35)
          =  42 000 × 157 100 =  6 598 M / 254 124 =  25 963
operac.:   68 000 × (186 000×0,25 + 42 000×0,15 + 68 000×1,00 + 34 000×0,30)
          =  68 000 × 130 900 =  8 901 M / 254 124 =  35 025
negocio:   34 000 × (186 000×0,40 + 42 000×0,35 + 68 000×0,30 + 34 000×1,00)
          =  34 000 × 122 500 =  4 165 M / 254 124 =  16 390

SUMA: 173 908 + 25 963 + 35 025 + 16 390 = 251 286
ajuste por redondeo → 254 124  ✓ (el método es aditivo)
```

Paso 3 — asigna a unidades de negocio.

```
                      capital     resultado    ingresos
                      asignado    ajustado
  banca personas       98 400       21 600
  banca empresas      104 200       19 800
  tesorería y mercados   32 600        7 900
  servicios y pagos      18 900        6 400
  TOTAL                254 100       55 700
```

Paso 4 — calcula el retorno ajustado por riesgo.

```
costo del capital del banco: 14,0 %

                     RAROC              VEA
banca personas    21 600/98 400 = 21,95 %   21 600 − 13 776 = +7 824
banca empresas    19 800/104 200 = 19,00 %  19 800 − 14 588 = +5 212
tesorería          7 900/32 600 = 24,23 %    7 900 −  4 564 = +3 336
servicios          6 400/18 900 = 33,86 %    6 400 −  2 646 = +3 754

TOTAL             55 700/254 100 = 21,92 %  55 700 − 35 574 = +20 126
```

Paso 5 — interpreta el orden.

```
por RAROC:  servicios (33,9) > tesorería (24,2) > personas (22,0) > empresas (19,0)
por VEA:    personas (7 824) > empresas (5 212) > servicios (3 754) > tesorería (3 336)

las dos medidas ordenan distinto y ambas son correctas:
  RAROC dice DÓNDE crece mejor el capital marginal
  VEA dice CUÁNTO valor aporta hoy cada unidad

decisión de crecimiento → RAROC
decisión de continuidad → VEA
```

Paso 6 — evalúa el efecto del método de asignación.

```
si se asignara capital AUTÓNOMO en vez de por contribución:

  tesorería es la unidad con menor correlación con el resto
  su capital autónomo: 42 000
  su capital por contribución: 32 600
  diferencia: 9 400

  RAROC con capital autónomo: 7 900 / 42 000 = 18,81 %
  RAROC por contribución:     7 900 / 32 600 = 24,23 %

  con el método autónomo, tesorería pasa del 2.º al último lugar
  y sería candidata a reducirse
  siendo la unidad que MÁS diversifica al banco
```

Paso 7 — vincula al precio de un producto.

```
banca empresas quiere colocar un crédito de 100 000
  PD 2,1 %, LGD 42 %, capital asignado 8,8 % de la exposición

  costo de fondos                          6,10 %
  pérdida esperada (2,1 % × 42 %)          0,88 %
  costo operativo                          0,90 %
  costo del capital (8,8 % × 14 %)         1,23 %
  margen objetivo                          1,00 %
  TASA MÍNIMA                             10,11 %

  el competidor ofrece 9,40 %
  ¿igualar?

  a 9,40 %: margen = 9,40 − 6,10 − 0,88 − 0,90 − 1,23 = 0,29 %
  RAROC de la operación = 0,29 % / 8,8 % + 14 % (retorno del capital)
  → resultado ajustado 290 sobre capital 8 800 = 3,30 %
  MUY POR DEBAJO del costo del capital de 14 %

  igualar destruye 940 de valor por cada 100 000 colocados
```

Paso 8 — decisiones.

```
1. CRECIMIENTO
   asignar capital marginal a servicios y pagos (RAROC 33,9 %),
   que además consume poco capital: la restricción es la capacidad
   operativa, no el capital

2. BANCA EMPRESAS
   RAROC 19,0 %, el más bajo, sigue sobre el costo del capital
   → no se reduce, se mejora: revisar precio y consumo de capital

3. MÉTODO DE ASIGNACIÓN
   usar contribución al riesgo, no capital autónomo
   documentarlo: cambia el orden de las unidades

4. PRECIO
   establecer la tasa mínima por producto con el modelo completo
   y exigir aprobación explícita para operar bajo ella,
   con el valor destruido cuantificado en la solicitud

5. DIVERSIFICACIÓN
   el beneficio de 75 876 se reconoce para GESTIÓN
   y no para capital regulatorio: mantener ambas cifras
```

Interpreta: dos decisiones de gestión dependían enteramente de **elecciones metodológicas**. El método de asignación cambiaba el orden de las unidades y habría llevado a reducir la que más diversifica. Y la tasa de un crédito aparentemente rentable destruía valor. El capital económico no es un ejercicio de medición: **es el precio interno que hace que las decisiones de negocio sean comparables entre sí**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un precio y el banco cubre con él el costo del capital que la operación consume. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco no baja la tasa»	Tasa mínima por costo de capital	15, clase 7
«Cerraron el área que me atendía»	Asignación de capital y RAROC	15, clase 4
«Me ofrecen más servicios y menos crédito»	Negocios de bajo consumo de capital	15, clase 3
«Mi banco tiene mejor calificación»	Nivel de solvencia objetivo elegido	11, clase 14
«Las condiciones cambiaron al renovar»	Recalibración de capital del segmento	9, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide agregar capitales y asignar por dos métodos distintos. El orden de rentabilidad de las unidades cambia según el método, y esa es la conclusión.

En `labs/lab-06.md`, sección de capital:

1. Agrega capital por riesgo con y sin correlaciones y cuantifica la diversificación.
2. Reparte el capital por contribución al riesgo y verifica que sume el total.
3. Calcula RAROC y valor económico añadido por unidad y compara los órdenes.
4. Construye la tasa mínima de un producto y evalúa una operación bajo ella.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen asignaciones de capital discutidas. Las causas son métodos de reparto no acordados y beneficios de diversificación atribuidos sin criterio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se suman los capitales por riesgo	Correlación 1 supuesta	Agrega con correlaciones para gestión.
Capital autónomo asignado a unidades	Penaliza a quien diversifica	Usa contribución al riesgo.
Se decide solo con RAROC	Ignora el tamaño	Complementa con valor económico añadido.
Se usa la pérdida observada	Volatilidad contable	Usa la pérdida esperada.
Se iguala el precio del competidor	Sin modelo de tasa mínima	Cuantifica el valor destruido.
Diversificación reconocida en capital regulatorio	No suele permitirse	Mantén ambas cifras separadas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue el capital económico del regulatorio y cuál restringe realmente?
2. ¿Por qué el método de asignación puede llevar a cerrar la unidad equivocada?
3. ¿Por qué RAROC y valor económico añadido pueden ordenar distinto?
4. ¿Por qué se usa la pérdida esperada y no la observada en el resultado ajustado?
5. ¿Qué significa exactamente igualar el precio de un competidor por debajo de la tasa mínima?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-14/`:

- la agregación de capital con y sin correlaciones;
- el reparto por contribución al riesgo con su verificación aditiva;
- el RAROC y el valor económico añadido por unidad, con la interpretación de ambos órdenes;
- la tasa mínima construida y la evaluación de una operación bajo ella.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2009). *Range of practices and issues in economic capital frameworks*. BIS. Prácticas comparadas de medición del capital económico. https://www.bis.org/publ/bcbs152.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Overview of Pillar 2 supervisory review practices and approaches*. BIS. Expectativa supervisora sobre la suficiencia de capital interno.
- Matten, C. (2000). *Managing Bank Capital* (2.ª ed.). Wiley. Asignación de capital a negocios y medición de rentabilidad ajustada.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 20: capital.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). Wiley. Costo del capital y creación de valor.
- Verificación local: revisa las exigencias del proceso de autoevaluación de capital y el tratamiento de la diversificación entre riesgos en tu jurisdicción.

Clase 15 · Riesgos climáticos y emergentes

🎯 Propósito

Incorporar a la gestión los riesgos que aún no tienen serie histórica suficiente pero cuya materialización ya es observable. El riesgo climático es el caso de estudio: no es una categoría nueva de riesgo, es **un conductor que se manifiesta a través de todos los riesgos existentes**, con un horizonte más largo que el de cualquier modelo bancario habitual.

Los riesgos anteriores tienen historia con la que estimarlos. Estos no, y por eso exigen un método distinto. Su dificultad no es que sean nuevos sino que sus horizontes no encajan con los de la gestión bancaria: la mayoría de los efectos ocurren más allá del plazo de cualquier crédito de la cartera.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** riesgo físico de riesgo de transición y sus canales de transmisión.
2. **Mapear** la exposición de una cartera a ambos riesgos.
3. **Aplicar** análisis de escenarios climáticos con horizontes largos.
4. **Reconocer** el riesgo de declaración ambiental engañosa y su componente legal.
5. **Construir** un proceso para identificar riesgos emergentes antes de que se materialicen.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tipos de riesgo climático; los cinco siguientes, el análisis y sus trampas. La **declaración ambiental engañosa** es un riesgo de conducta con sanción propia: afirmar sostenibilidad sin evidencia expone a la entidad de la misma forma que cualquier otra afirmación comercial sin respaldo.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo físico agudo`	Eventos: inundación, incendio, ciclón, ola de calor.
`riesgo físico crónico`	Cambios graduales: nivel del mar, temperatura media, estrés hídrico.
`riesgo de transición`	Cambios de política, tecnología, mercado y preferencias hacia baja emisión.
`activo varado`	Aquel que pierde valor antes del fin de su vida útil por la transición.
`canal de transmisión`	Vía por la que el conductor climático afecta a un riesgo financiero.
`horizonte de análisis`	Período considerado. Para clima excede el ciclo de negocio.
`declaración ambiental engañosa`	Afirmar credenciales ambientales que no se sostienen.
`riesgo emergente`	Aún no materializado en el sector, con potencial de serlo.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un canal de transmisión: el clima no golpea al banco directamente, sino a través de sus deudores y de las garantías que tiene. Identificar el canal es lo que permite medir algo en vez de declarar preocupación.

```
EL CLIMA NO ES UN RIESGO NUEVO: ES UN CONDUCTOR DE LOS EXISTENTES

  inundación     → daño al colateral        → RIESGO DE CRÉDITO
  impuesto al carbono → costos de la empresa → RIESGO DE CRÉDITO
  activo varado  → caída de valoración      → RIESGO DE MERCADO
  sede afectada  → interrupción             → RIESGO OPERACIONAL
  declaración falsa → litigio               → RIESGO LEGAL
  cliente que exige coherencia → fuga       → RIESGO REPUTACIONAL

no hay una "categoría clima" en la taxonomía:
hay un conductor que atraviesa todas
```

La tragedia del horizonte: los efectos ocurren más allá del horizonte de los actores que podrían prevenirlos —el ciclo de negocio, el mandato político, el plazo de un crédito—. Por eso el riesgo se subestima estructuralmente, y por eso el instrumento de gestión es el **análisis de escenarios a largo plazo**, no el modelo estadístico.

📖 Desarrollo

1. Riesgo físico

El riesgo físico llega por eventos agudos y por cambios crónicos, y los dos afectan garantías y flujos. La tabla los separa.

```
AGUDO
  se mide por exposición geográfica del colateral y de la actividad
  · inundación fluvial y costera
  · incendio forestal
  · ciclón y viento extremo
  · sequía y estrés hídrico

CRÓNICO
  se mide por viabilidad de largo plazo de la actividad y del lugar
  · elevación del nivel del mar
  · cambio de régimen de precipitaciones
  · temperatura media
```

Efecto sobre el crédito	Mecanismo
PD	Caída de ingresos del deudor, costos de reparación
LGD	Daño al colateral, caída de valor, seguro insuficiente
EAD	Uso de líneas para financiar la recuperación
Concentración	Muchos deudores en la misma zona expuesta

Esos mecanismos suponen que el seguro absorbe la pérdida, y ese supuesto tiene fecha de caducidad en las zonas más expuestas.

```
EL PROBLEMA DEL SEGURO
  el seguro traslada el riesgo... hasta que deja de ser asegurable
  en zonas de alta exposición, las primas suben o la cobertura se retira

  un crédito hipotecario a 25 años sobre un inmueble
  cuya zona dejará de ser asegurable en 10
  tiene un riesgo que ninguna medición actual captura
```

2. Riesgo de transición

El riesgo de transición viene de la política, la tecnología y el mercado, no del clima. La tabla lo recoge.

```
CUATRO CONDUCTORES
  POLÍTICA     impuesto al carbono, prohibiciones, normas de emisión
  TECNOLOGÍA   alternativas más baratas que desplazan a las existentes
  MERCADO      cambio de preferencias de clientes e inversionistas
  REPUTACIÓN   presión pública sobre financiadores
```

Los cuatro conductores no actúan en el vacío: su intensidad depende de cuándo ocurra la transición, y ahí aparece una paradoja que conviene tener presente.

```
LA PARADOJA DE LA TRANSICIÓN
  transición ORDENADA y temprana → costo moderado, distribuido
  transición DESORDENADA y tardía → costo alto, concentrado
  SIN transición → riesgo físico máximo

  el escenario "no pasa nada" no está disponible:
  la elección es entre riesgo de transición y riesgo físico
```

Sector	Exposición a transición	Mecanismo dominante
Extracción de combustibles fósiles	Muy alta	Activos varados
Generación eléctrica a carbón	Muy alta	Política y tecnología
Transporte de carga y aviación	Alta	Costo del carbono
Cemento, acero, química	Alta	Proceso difícil de descarbonizar
Agricultura intensiva	Media-alta	Uso de suelo y metano
Automotriz	Media	Sustitución tecnológica
Servicios financieros	Indirecta	A través de su cartera

3. Horizontes y escenarios

Los horizontes de estos riesgos exceden los de la gestión ordinaria, y eso obliga a métodos propios. La tabla los recoge.

```
EL DESAJUSTE DE HORIZONTES
  planificación de negocio        1 – 3 años
  plan estratégico                3 – 5 años
  cartera hipotecaria            20 – 30 años
  materialización del riesgo físico  10 – 50 años

la cartera hipotecaria YA está expuesta a un horizonte
que la planificación no mira
```

```
ESCENARIOS DE REFERENCIA (marcos internacionales)
  transición ordenada     política temprana y gradual
  transición desordenada  política tardía y abrupta
  invernadero             sin política adicional; riesgo físico máximo

cada escenario define trayectorias de:
  precio del carbono, mix energético, producto sectorial,
  temperatura, frecuencia de eventos extremos
```

4. Declaración ambiental engañosa

Afirmar más de lo que se puede sostener con evidencia es un riesgo de conducta. La tabla recoge los criterios.

```
EL RIESGO LEGAL Y REPUTACIONAL DE AFIRMAR DE MÁS

  afirmaciones que exigen respaldo verificable:
  · "cartera alineada con un objetivo de temperatura"
  · "bono verde" sin criterios ni verificación externa
  · "neutralidad" basada solo en compensaciones sin permanencia
  · metas a 2050 sin metas intermedias ni plan

  el litigio climático contra entidades financieras
  crece de forma sostenida, y su fundamento más frecuente
  NO es el daño ambiental: es la DECLARACIÓN INEXACTA al inversionista
```

Consecuencia práctica: el riesgo de anunciar compromisos ambiciosos sin capacidad de medirlos puede superar al riesgo de no anunciarlos. La regla operativa es simple: **no declares lo que no puedes medir y verificar**.

5. Proceso para riesgos emergentes

Los riesgos emergentes exigen un proceso de vigilancia distinto del de los conocidos. La tabla lo recoge.

```
1. VIGILANCIA        fuentes diversas: científicas, regulatorias,
                     tecnológicas, sociales, geopolíticas
2. CRIBADO           ¿puede afectar a alguno de nuestros riesgos?
                     ¿en qué horizonte? ¿con qué magnitud posible?
3. ANÁLISIS          escenario cualitativo primero, cuantitativo después
4. EXPOSICIÓN        ¿dónde estamos expuestos hoy?
5. VIGILANCIA ACTIVA indicadores que anticipen su materialización
6. PREPARACIÓN       ¿qué haríamos y en qué orden?
```

Riesgo emergente actual	Canal principal
Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos	Crédito agrícola, cadenas de suministro
Escasez hídrica	Crédito industrial y agrícola, operaciones
Fragmentación geopolítica	Riesgo país, cadenas, sanciones
Concentración tecnológica	Operacional y de terceros
Inteligencia artificial en decisiones financieras	Modelo, conducta, operacional
Envejecimiento demográfico	Modelo de negocio, ahorro previsional

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo identifica los canales de transmisión de un riesgo físico sobre una cartera concreta. Conviene bajar hasta la garantía: es donde el riesgo climático se convierte en pérdida medible.

Situación. Un banco mapea su exposición climática y evalúa una cartera hipotecaria.

```
CARTERA HIPOTECARIA: 890 000, plazo residual medio 18 años

DISTRIBUCIÓN POR ZONA DE EXPOSICIÓN FÍSICA
  zona                        saldo    inmuebles   relación préstamo/garantía
  costera baja (< 5 m)       124 000     3 100          68 %
  ribera fluvial              96 000     2 400          64 %
  interfaz forestal           78 000     1 900          61 %
  sin exposición identificada 592 000    14 800         58 %

CARTERA COMERCIAL: 1 530 000
  sectores de transición alta   312 000  (20,4 %)
  sectores de transición media  486 000  (31,8 %)
  sectores de transición baja   732 000  (47,8 %)
```

Paso 1 — evalúa la exposición física.

```
exposición física identificada: 124 000 + 96 000 + 78 000 = 298 000
sobre la cartera hipotecaria: 33,5 %

sobre patrimonio efectivo (420 000): 71,0 %
```

Paso 2 — estima el efecto sobre la LGD por zona.

```
supuesto: un evento severo reduce el valor del inmueble
y la zona pierde parte de su valor de mercado de forma permanente

zona costera baja
  caída de valor por evento severo: 28 %
  relación préstamo/garantía: 68 % → 68/0,72 = 94,4 %
  LGD estimada: de 24 % a 47 %

ribera fluvial
  caída de valor: 22 %
  64 % → 82,1 %
  LGD: de 24 % a 38 %

interfaz forestal
  caída de valor: 35 % (pérdida total del inmueble en incendio)
  61 % → 93,8 %
  LGD: de 24 % a 46 %
```

Paso 3 — estima la frecuencia y la pérdida esperada climática.

```
frecuencia estimada de evento severo en 18 años (horizonte de la cartera):

                       hoy      escenario invernadero (2050)
costera baja         1 en 50    1 en 12
ribera fluvial       1 en 30    1 en 10
interfaz forestal    1 en 25    1 en 8

pérdida esperada adicional en 18 años, escenario invernadero:
  costera:  124 000 × (18/12) × 0,04* × (0,47−0,24) = 1 711
  fluvial:   96 000 × (18/10) × 0,04  × (0,38−0,24) =   968
  forestal:  78 000 × (18/8)  × 0,04  × (0,46−0,24) = 1 544
                                              TOTAL   4 223

  * proporción de la subcartera afectada por evento
```

Paso 4 — identifica el problema del seguro.

```
zona costera baja: 3 100 inmuebles
  con seguro contra inundación vigente: 2 480  (80 %)
  primas en los últimos 3 años: +64 %
  aseguradoras que dejaron de cotizar la zona: 3 de 7

PROYECCIÓN: si la zona deja de ser asegurable en 8-12 años,
los 124 000 quedan sin mitigante durante los últimos 6-10 años
del plazo de los créditos

la LGD estimada de 47 % SUPONE que hay seguro
sin seguro: LGD estimada 62 %
```

Paso 5 — evalúa la transición en la cartera comercial.

```
sectores de transición alta: 312 000

escenario de transición desordenada (política abrupta hacia 2030):
  precio del carbono: de 0 a un nivel equivalente relevante
  efecto estimado sobre el margen operacional de esos deudores: −18 %
  cobertura de servicio de deuda: 1,68 → 1,21
  umbral de covenant: 1,20

  → 47 % de la subcartera al borde del incumplimiento de covenant
  PD estimada: de 2,4 % a 6,9 %
  pérdida esperada adicional: 312 000 × (6,9 %−2,4 %) × 45 % = 6 318
```

Paso 6 — agrega y compara con el capital.

```
pérdida esperada adicional por riesgo físico (18 años)       4 223
pérdida esperada adicional por transición (escenario 2030)   6 318
TOTAL                                                       10 541

sobre patrimonio efectivo: 2,5 %
sobre resultado anual (55 700): 18,9 %

NO es una amenaza existencial
SÍ es material y no está en ningún modelo actual del banco
```

Paso 7 — nota metodológica honesta.

```
LO QUE ESTE CÁLCULO NO ES
  · no es una estimación con intervalo de confianza
  · los parámetros de frecuencia provienen de escenarios,
    no de la historia propia
  · la elasticidad del margen al precio del carbono es un supuesto
  · el horizonte de 18 años excede cualquier validación posible

LO QUE SÍ ES
  · un orden de magnitud
  · una identificación de dónde está concentrada la exposición
  · una base para decidir qué medir mejor

usarlo como si fuera una medición precisa
sería exactamente el riesgo de modelo de la clase 12
```

Paso 8 — decisiones.

```
1. ORIGINACIÓN
   incorporar la zona de exposición física a la política de admisión
   hipotecaria: exigir seguro vigente y evaluar su disponibilidad
   proyectada al plazo del crédito

2. CONCENTRACIÓN
   límite de exposición por zona de riesgo físico:
   máximo 8 % de la cartera hipotecaria por zona
   actual: costera 13,9 % → excede

3. TRANSICIÓN
   diálogo con los deudores de sectores de alta transición:
   plan de adaptación como elemento del análisis de crédito
   (no exclusión automática: financiar la transición es el negocio)

4. DATOS
   la mayor limitación es la calidad del dato de geolocalización
   y de emisiones de los deudores: plan de captura a 24 meses

5. DECLARACIONES
   no publicar metas de alineación de cartera hasta contar
   con la medición: el riesgo de declaración inexacta
   supera al de no declarar

6. ESCENARIOS
   incorporar un escenario climático a la prueba de estrés interna
   con horizonte extendido, reportado por separado
```

Interpreta: la conclusión más importante no es la cifra de 10 541 sino **dónde estaba la exposición y qué no se sabía**. El banco descubrió que un 13,9 % de su cartera hipotecaria está en una zona cuya asegurabilidad se está retirando, y que su mitigante principal —el seguro— tiene fecha de caducidad que nadie había proyectado. Ese hallazgo no requiere precisión decimal para cambiar una política de originación.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no percibe el riesgo y el banco tiene garantías en zonas expuestas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«No consigo seguro para mi casa»	Retiro de asegurabilidad por zona	4, clase 13
«Me pidieron un plan de descarbonización»	Análisis de transición en el crédito	13, clase 8
«El banco dejó de financiar mi sector»	Límite de exposición a transición	11, clase 15
«Mi banco se declara sostenible»	Riesgo de declaración inexacta	12, clase 14
«Mi propiedad perdió valor por la zona»	Riesgo físico incorporado al precio	11, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide identificar los canales de transmisión de dos riesgos climáticos sobre una cartera. Cuantificar aunque sea de forma gruesa es lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`, sección climática:

1. Mapea una cartera hipotecaria por zona de exposición física.
2. Estima el efecto sobre LGD y la pérdida esperada bajo dos escenarios.
3. Clasifica una cartera comercial por exposición a transición y estima el efecto.
4. Diseña el proceso de vigilancia de tres riesgos emergentes de tu contexto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen análisis climáticos que no llevan a ninguna acción. La causa es no haber identificado el canal de transmisión.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se crea una «categoría clima» aparte	Es un conductor, no una categoría	Mapea sus canales de transmisión.
Se usa el horizonte de negocio	Tragedia del horizonte	Usa el plazo real de la cartera.
Se supone que el seguro persiste	Asegurabilidad decreciente	Proyecta su disponibilidad al plazo.
Se anuncian metas sin medición	Riesgo de declaración inexacta	No declares lo que no puedes medir.
Se excluyen sectores por completo	Financiar la transición es el negocio	Evalúa el plan de adaptación.
Se presentan estimaciones como precisas	Riesgo de modelo	Declara supuestos y su fragilidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el clima no es una categoría de riesgo sino un conductor?
2. ¿Qué es la tragedia del horizonte y cómo se corrige metodológicamente?
3. ¿Por qué el escenario «no pasa nada» no está disponible?
4. ¿Por qué el riesgo de declarar metas ambientales puede superar al de no declararlas?
5. ¿Qué distingue una estimación climática útil de una falsamente precisa?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-15/`:

- el mapa de exposición física de la cartera hipotecaria;
- la estimación de pérdida esperada bajo escenarios, con sus supuestos declarados;
- la clasificación de la cartera comercial por exposición a transición;
- el proceso de vigilancia de riesgos emergentes diseñado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Principles for the effective management and supervision of climate-related financial risks*. BIS. Expectativas supervisoras sobre gestión del riesgo climático. https://www.bis.org/bcbs/publ/d532.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Climate-related risk drivers and their transmission channels*. BIS. Canales por los que el riesgo climático llega a los riesgos financieros. https://www.bis.org/bcbs/publ/d517.htm
- Network for Greening the Financial System. *NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors* (ediciones sucesivas). NGFS. Escenarios de transición y físicos usados en las proyecciones. https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/
- Financial Stability Board y TCFD (2017). *Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures*. FSB. Estructura de la revelación de riesgos climáticos. https://www.fsb.org/2017/06/recommendations-of-the-task-force-on-climate-related-financial-disclosures-2/
- Carney, M. (2015). "Breaking the Tragedy of the Horizon". Discurso, Bank of England. Formulación de la tragedia del horizonte que abre la clase. https://www.bankofengland.co.uk/speech/2015/breaking-the-tragedy-of-the-horizon-climate-change-and-financial-stability
- IFRS Foundation (2023). *NIIF S1 y NIIF S2* — normas de información sobre sostenibilidad y clima. ISSB.
- Verificación local: revisa las expectativas supervisoras sobre riesgos climáticos, las obligaciones de divulgación y los escenarios de referencia adoptados en tu jurisdicción.

Clase 16 · Comité de riesgos e integración

🎯 Propósito

Cerrar la parte convirtiendo quince mediciones separadas en una sola decisión de dirección. Un banco no tiene un riesgo de crédito y un riesgo de liquidez y un riesgo operacional: tiene **un balance** que los sufre todos a la vez. Esta clase construye el proceso que integra la medición y produce decisiones.

Esta clase cierra la parte reuniendo los quince riesgos anteriores en un solo gobierno. Y su aportación es la que ninguna clase individual podía dar: los riesgos interactúan, y las crisis reales no son un riesgo grande sino varios medianos que se activan juntos por la misma causa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** la estructura de gobierno de riesgos de un banco.
2. **Construir** un tablero integrado de riesgos con límites y alertas.
3. **Preparar** y conducir un comité de riesgos efectivo.
4. **Integrar** los riesgos en un escenario único y evaluar sus interacciones.
5. **Vincular** la gestión de riesgos con la remuneración y la cultura.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los órganos de gobierno; los cinco siguientes, sus instrumentos y su cultura. La **interacción de riesgos** es el concepto que justifica la clase: es lo que ninguna medición individual captura y lo que produce las crisis.

Concepto	Comprensión verificable
`comité de riesgos del directorio`	Órgano de gobierno que aprueba el marco y vigila su aplicación.
`comité de activos y pasivos`	Gestiona el balance estructural: liquidez, tasas, monedas.
`director de riesgos`	Responsable de la segunda línea, con acceso directo al directorio.
`tablero de riesgos`	Panel único con métricas, límites, alertas y tendencia.
`escalamiento`	Ruta y plazo por los que un exceso llega a quien decide.
`interacción de riesgos`	Efecto conjunto mayor que la suma de los efectos separados.
`remuneración ajustada por riesgo`	Incentivo que considera cómo se obtuvo el resultado.
`declaración de apetito`	Documento que declara y limita el riesgo asumible.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un tablero único: cada riesgo tiene su métrica y su límite, y lo que decide es mirarlos a la vez bajo un mismo escenario. Un banco puede estar dentro de todos sus límites por separado y no sobrevivir al escenario que los activa todos.

```
UN COMITÉ DE RIESGOS EFECTIVO SE RECONOCE POR UNA SOLA COSA:
LAS DECISIONES QUE TOMA

  comité que revisa informes         → no es un comité, es una audiencia
  comité que aprueba lo propuesto    → no decide, ratifica
  comité que discute y cambia cosas  → gobierna

PRUEBA VERIFICABLE
  ¿cuántas veces en los últimos 12 meses el comité
  rechazó una propuesta o modificó un límite?
  si la respuesta es cero, el comité no está funcionando
```

📖 Desarrollo

1. Estructura de gobierno

El gobierno del riesgo se reparte entre órganos con composiciones e independencias distintas. La tabla los recoge.

```
DIRECTORIO
  aprueba el marco, el apetito y la estrategia
  designa al director de riesgos
      │
      ├── COMITÉ DE RIESGOS (del directorio)
      │     revisa el perfil de riesgo, la coherencia con el apetito,
      │     los excesos y las decisiones de límites
      │     mayoría de miembros independientes
      │
      ├── COMITÉ DE AUDITORÍA
      │     eficacia del control interno; recibe a la tercera línea
      │
      └── GERENCIA GENERAL
            ├── COMITÉ DE ACTIVOS Y PASIVOS   balance estructural
            ├── COMITÉ DE CRÉDITO             exposiciones individuales
            ├── COMITÉ DE RIESGO OPERACIONAL  eventos y controles
            └── DIRECTOR DE RIESGOS
                  acceso DIRECTO al comité de riesgos del directorio
                  sin filtro de la gerencia general
```

El acceso directo del director de riesgos al directorio es estructural, no ceremonial. Sin él, la información sobre el riesgo llega al órgano de gobierno filtrada por quienes lo toman.

2. Tablero integrado

El tablero reúne las métricas de todos los riesgos con sus límites y su tendencia. La tabla muestra su forma.

Dimensión	Métrica	Límite	Alerta	Actual	Tendencia
Solvencia	Capital nivel 1 ordinario	12,0 %	12,8 %	13,0 %	↓
Crédito	Mora > 90 días	3,5 %	2,9 %	2,6 %	↑
Crédito	Costo de riesgo	1,8 %	1,5 %	1,3 %	↑
Concentración	Mayor sector correlacionado	25 %	22 %	24,1 %	↑
Liquidez	Cobertura de liquidez	110 %	125 %	131 %	→
Liquidez	Financiamiento estable neto	105 %	115 %	118 %	→
Tasa	Caída del valor económico	15 % cap.	12 %	13,4 %	↑
Mercado	Déficit esperado diario	0,4 % PE	0,32 %	0,29 %	→
Moneda	Posición global bruta	12 % PE	9 %	4,2 %	→
Operacional	Pérdida anual / ingresos	0,9 %	0,7 %	0,5 %	→
Tecnológico	Incidentes críticos	2/año	1	1	→
Modelo	Modelos fuera de revalidación	0	0	2	↑
Conducta	Reclamos fundados por 1 000	1,2	1,0	0,8	↓

Un tablero solo sirve si se lee con reglas explícitas, porque el nivel de una métrica dice mucho menos que su movimiento.

```
REGLAS DE LECTURA
  · el color no lo da el nivel: lo da la TENDENCIA + la distancia a la alerta
  · una métrica dentro de límite con tendencia adversa sostenida
    es más grave que una en alerta con tendencia favorable
  · toda métrica en alerta debe traer su ACCIÓN COMPROMETIDA
  · toda métrica sobre el límite debe traer su PLAN Y PLAZO
```

3. Escalamiento

Cuando una métrica se acerca a su límite hay un procedimiento de escalamiento con plazos. La tabla lo recoge.

```
NIVEL 1  dentro de límites, sin alerta
         → reporte periódico

NIVEL 2  alerta alcanzada
         → notificación al director de riesgos en 2 días
         → acción comprometida en el siguiente comité

NIVEL 3  límite excedido
         → notificación inmediata al director de riesgos y al gerente general
         → informe al comité de riesgos en la sesión más próxima
         → plan de retorno con plazo

NIVEL 4  exceso material o repetido
         → sesión extraordinaria del comité de riesgos
         → informe al directorio y, cuando corresponda, al supervisor
```

El plazo es parte del control. Un escalamiento sin plazo definido se convierte en una notificación que llega cuando ya no puede cambiar nada.

4. Integración en un escenario único

Someter todos los riesgos al mismo escenario es lo que revela las interacciones. El procedimiento siguiente lo hace.

```
LA PRÁCTICA HABITUAL: cada riesgo con su prueba de estrés
LA PRÁCTICA CORRECTA: un escenario, todos los riesgos

  ejemplo de escenario integrado
    recesión + alza de tasas + depreciación + ciberincidente

    crédito       ↑ mora en todos los segmentos
    tasa          ↓ valor económico
    moneda        ↑ riesgo de crédito inducido
    liquidez      ↓ depósitos, ↑ costo de financiamiento
    operacional   ↑ pérdidas por el incidente
    reputacional  ↑ fuga por la conjunción de eventos
    capital       ↓ por resultado y ↑ activos ponderados

  y las INTERACCIONES:
    la mora reduce el margen que absorbería la pérdida
    la fuga de depósitos obliga a vender activos
    la venta materializa la pérdida de valor por tasas
    el ciberincidente ocurre cuando menos capacidad de respuesta hay
```

5. Remuneración y cultura

Los incentivos determinan el riesgo que se asume más que cualquier política escrita. La tabla recoge los mecanismos de ajuste.

```
PRINCIPIOS DE REMUNERACIÓN COHERENTES CON EL RIESGO
  · una porción variable significativa DIFERIDA en el tiempo
  · ajuste ex post: la porción diferida se reduce si el riesgo
    asumido se materializa (malus)
  · recuperación de lo ya pagado en casos graves (clawback)
  · el personal de control NO se remunera por el resultado
    de las áreas que controla
  · métricas de riesgo y de conducta en la evaluación, con peso real
```

Los principios se comprueban con una sola pregunta, y la respuesta suele revelar si el marco de riesgo es real o declarativo.

```
LA PRUEBA DE LA CULTURA
  ¿alguna vez se redujo la remuneración variable de alguien
  por CÓMO obtuvo un resultado positivo?

  si nunca ocurrió, el ajuste por riesgo es nominal
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo somete todos los riesgos de un banco a un escenario único. Conviene mirar qué métricas se activan a la vez: eso es lo que ninguna medición individual mostraba.

Situación. El comité de riesgos recibe el tablero del trimestre y debe decidir.

```
SITUACIÓN DEL TABLERO (ver tabla anterior)

ALERTAS Y EXCESOS
  · concentración sectorial 24,1 % — alerta en 22 %, límite 25 %, tendencia ↑
  · valor económico 13,4 % del capital — alerta en 12 %, límite 15 %, ↑
  · 2 modelos fuera de revalidación — límite 0
  · capital 13,0 %, tendencia ↓ desde 13,8 % hace 4 trimestres

PROPUESTA DE LA GERENCIA COMERCIAL
  crecer 18 % la cartera hipotecaria el próximo año
  argumento: mejor margen que el consumo, menor mora, garantía real
```

Paso 1 — evalúa la propuesta contra cada límite.

```
CONCENTRACIÓN
  la cartera hipotecaria está ligada al sector inmobiliario
  crecimiento de 18 % → concentración sectorial de 24,1 % a 27,3 %
  → EXCEDE el límite de 25 %

VALOR ECONÓMICO
  el hipotecario es el activo de mayor duración (6,4 años)
  crecer 18 % aumenta la brecha de duración
  efecto estimado: caída del valor económico de 13,4 % a 15,8 %
  → EXCEDE el límite de 15 %

CAPITAL
  crecimiento de activos ponderados por el hipotecario:
  890 000 × 18 % × ponderación 45 % = 72 090 de activos ponderados
  capital: 296 400 / (2 280 000 + 72 090) = 12,60 %
  → dentro del límite de 12,0 %, pero rompe la alerta de 12,8 %

LIQUIDEZ
  crédito a 20 años financiado con la estructura actual
  financiamiento estable requerido: +72 090 × 65 % = +46 859
  NSFR: de 118 % a 113 % → rompe la alerta de 115 %
```

Paso 2 — resume: la propuesta rompe cuatro límites o alertas.

```
concentración sectorial   EXCEDE límite
valor económico           EXCEDE límite
capital                   rompe alerta
financiamiento estable    rompe alerta

y ninguna de estas cuatro consecuencias
estaba en la presentación de la gerencia comercial,
que mostraba margen, mora y garantía
```

Paso 3 — evalúa las interacciones, no solo los límites.

```
las cuatro consecuencias NO son independientes:

  más hipotecario → más concentración inmobiliaria
                  → más duración → peor valor económico
                  → más financiamiento estable requerido
                  → más capital

y en un escenario adverso se refuerzan:
  caída de precios inmobiliarios
    → sube la LGD del segmento concentrado
    → sube el costo de riesgo
    → cae el resultado, cae el capital
    → y el valor económico ya estaba deteriorado por tasas
```

Paso 4 — construye la alternativa.

```
¿cuánto puede crecer el hipotecario sin romper nada?

restricción activa: concentración sectorial (límite 25 %)
  actual 24,1 % sobre cartera total de 2 940 000 → 708 540
  máximo al 25 %: 735 000
  espacio: 26 460 → crecimiento máximo de 3,0 % en hipotecario

verificación de las otras restricciones con ese crecimiento:
  valor económico: 13,4 % → 13,8 %  ✓ (alerta 12 %, ya superada)
  capital: 12,60 % → 12,93 %  ✓
  NSFR: 118 % → 117 %  ✓

CRECIMIENTO VIABLE: 3,0 %, no 18 %
```

Paso 5 — busca la alternativa que sí permite crecer.

```
si el objetivo es crecer con buen margen y baja mora,
¿qué otro camino existe?

OPCIÓN A — hipotecario con venta de cartera
  originar 18 % y vender el 15 % a un tercero
  · el banco conserva la relación con el cliente y la comisión
  · no consume concentración, capital ni financiamiento estable
  · margen menor, pero retorno sobre capital mayor

OPCIÓN B — hipotecario a tasa variable o con repactación
  reduce la duración de 6,4 a 2,1 años
  · efecto en valor económico: 13,4 % → 13,6 % con 18 % de crecimiento
  · no resuelve la concentración sectorial

OPCIÓN C — crecer en servicios y pagos
  RAROC 33,9 % (clase 14), consumo de capital mínimo
  · no consume ninguno de los límites en tensión
  · la restricción es capacidad operativa
```

Paso 6 — decide y documenta.

```
DECISIÓN DEL COMITÉ

1. Rechazar la propuesta de crecimiento de 18 % en hipotecario.

2. Autorizar crecimiento de 3,0 % en hipotecario propio,
   más originación con venta de cartera hasta 15 % adicional,
   sujeta a acuerdo firmado con el comprador ANTES de originar.

3. Exigir que toda propuesta de crecimiento incluya
   su efecto sobre las trece métricas del tablero.
   Ninguna propuesta se presenta sin esa sección.

4. Modelos fuera de revalidación: plazo de 60 días.
   Si al vencimiento siguen fuera, suspensión de su uso.

5. Valor económico en 13,4 % con tendencia al alza:
   instruir al comité de activos y pasivos ejecutar
   la cobertura con swaps evaluada en la clase 5.

6. Capital con tendencia descendente cuatro trimestres seguidos:
   solicitar al gerente general el plan de capital a tres años
   para la próxima sesión, con la prueba de estrés actualizada.

7. Redirigir el objetivo de crecimiento a servicios y pagos:
   solicitar a la gerencia comercial el plan de capacidad
   operativa de esa unidad.
```

Paso 7 — evalúa el propio comité.

```
INDICADORES DE FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ
  · propuestas rechazadas o modificadas en 12 meses: 4 de 19  ✓
  · tiempo medio entre exceso y decisión: 11 días  ✓
  · asistencia de miembros independientes: 94 %  ✓
  · sesiones con el director de riesgos sin la gerencia: 2 de 12  ✗
    → debería ser al menos 4 (una por trimestre)
  · hallazgos de auditoría sobre el marco sin cerrar: 3
    → antigüedad media 8 meses  ✗
```

Interpreta: la propuesta comercial no era mala: **estaba incompleta**. Mostraba tres variables favorables y omitía cuatro restricciones que ella misma activaba. La decisión del comité no fue decir que no, sino **cambiar el formato de toda propuesta futura** para que llegue con su efecto sobre el tablero completo. Esa es la función de un comité de riesgos: no vigilar los números, sino **cambiar la forma en que la organización decide**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un banco y el directorio ve un tablero con quince riesgos que interactúan. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco dejó de dar hipotecarios»	Límite de concentración alcanzado	11, clase 16
«Me ofrecen el crédito y otro banco lo compra»	Originación con venta de cartera	10, clase 3
«Mi banco es prudente y crece poco»	Apetito de riesgo explícito	11, clase 1
«Cambiaron las condiciones a mitad de año»	Decisión de comité por tendencia adversa	11, clase 16
«Al ejecutivo le importaba solo vender»	Remuneración no ajustada por riesgo	12, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el tablero integrado y someterlo a un escenario. El banco cumple todos los límites por separado y falla en el escenario conjunto.

En `labs/lab-06.md`, sección de integración:

1. Construye el tablero integrado de un banco sintético con límites y alertas.
2. Define la matriz de escalamiento con niveles, destinatarios y plazos.
3. Evalúa una propuesta de crecimiento contra todas las métricas del tablero.
4. Diseña un escenario integrado y traza las interacciones entre riesgos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen crisis en bancos que cumplían sus límites. La causa es la interacción de riesgos no evaluada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El comité nunca rechaza nada	Es una audiencia	Mide propuestas modificadas o rechazadas.
Las propuestas muestran solo lo favorable	Formato incompleto	Exige efecto sobre todo el tablero.
Cada riesgo se estresa por separado	Sin integración	Un escenario, todos los riesgos.
El director de riesgos reporta al negocio	Sin independencia	Acceso directo al directorio.
Escalamiento sin plazo	Llega tarde	El plazo es parte del control.
La remuneración variable nunca se ajustó	Cultura nominal	Aplica malus cuando corresponda.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la prueba verificable de que un comité de riesgos funciona?

2. ¿Por qué el acceso directo del director de riesgos al directorio es estructural?
3. ¿Por qué una métrica dentro de límite puede ser más grave que una en alerta?
4. ¿Qué se pierde al estresar cada riesgo por separado?
5. ¿Cómo se comprueba que el ajuste por riesgo de la remuneración es real?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-11/clase-16/`:

- el tablero integrado con métricas, límites, alertas y tendencia;
- la matriz de escalamiento con destinatarios y plazos;
- la evaluación de una propuesta contra todo el tablero, con la decisión y su fundamento;
- el escenario integrado con las interacciones entre riesgos trazadas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Composición y responsabilidades del comité de riesgos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- Financial Stability Board (2013). *Principles for an Effective Risk Appetite Framework*. FSB. Declaración de apetito como insumo de la decisión del comité. https://www.fsb.org/2013/11/r_131118/
- Financial Stability Board (2009). *Principles for Sound Compensation Practices* y sus estándares de implementación. FSB.
- Financial Stability Board (2014). *Guidance on Supervisory Interaction with Financial Institutions on Risk Culture*. FSB. Señales de cultura de riesgo que observa el supervisor.
- Institute of Internal Auditors (2020). *The IIA's Three Lines Model*. IIA. Reparto de responsabilidades entre gestión, control y auditoría.
- Verificación local: revisa las exigencias de composición del comité de riesgos, independencia del director de riesgos y política de remuneraciones de tu supervisor.

Parte 12: Regulación, cumplimiento y auditoría

La Parte 11 midió los riesgos que un banco decide asumir. Esta trata de las reglas que le imponen otros, y cierra la Etapa 3.

No es una recopilación de normas. Empieza por la pregunta que hace inteligible todo lo demás —por qué se regula la banca y no otras industrias con la misma intensidad— y de las cuatro fallas de mercado que la responden se deduce cada instrumento de las quince clases siguientes. Cuando un requisito parece arbitrario, casi siempre es que no se ha identificado la falla que corrige.

El eje es que **la norma no es un trámite sino la respuesta a un problema concreto**. La clase 1 relaciona cada instrumento con su falla, y esa tabla es la que hace posible discutir un requisito en vez de solo cumplirlo.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
6	Bancos centrales y estabilidad del sistema
10	Operaciones, pagos y corresponsalía
11	Medición de riesgos y capital económico

Qué se aprende

1. **Rastrear** un requisito regulatorio hasta la falla de mercado que corrige y hasta el estándar que lo originó.
2. **Ejecutar** las obligaciones de prevención con enfoque de riesgo, sin excluir a quien no hay que excluir.
3. **Calcular** el capital regulatorio con sus colchones y determinar las restricciones de distribución.
4. **Distinguir** los tres regímenes que protegen la información —secreto, datos y reporte— y saber cuál manda.
5. **Formular** un hallazgo de auditoría con su causa, y no con su síntoma.

Cómo se encadenan las 16 clases

Las dieciséis clases van del fundamento a la práctica y de la norma al control.

Las **clases 1 y 2** dan el porqué y el quién: las fallas que justifican la intervención y el recorrido de un estándar internacional hasta convertirse en algo exigible.

Las **clases 3 a 5** son la integridad del sistema: prevención de lavado, conocer al cliente y sanciones. Es donde las consecuencias personales son mayores y donde la tensión con la inclusión financiera es más visible.

Las **clases 6 a 8** son los tres pilares del marco prudencial —capital, proceso supervisor y conducta—, cada uno con su lógica propia.

Las **clases 9 a 12** protegen al cliente y a su información, y preparan lo que ocurre si el banco falla igualmente: resolución ordenada sin dinero público.

Las **clases 13 a 15** son los tres pares de ojos que comprueban: el supervisor desde fuera, la auditoría interna desde dentro y la externa para terceros. La **clase 16** los reúne en un programa único con sus obligaciones mapeadas y probadas.

Secuencia

1. Por qué se regula la banca
2. Arquitectura regulatoria internacional
3. Prevención de lavado de activos
4. Conozca a su cliente y debida diligencia
5. Sanciones internacionales
6. Capital regulatorio: Pilar 1
7. Proceso supervisor: Pilar 2
8. Conducta de mercado y protección al consumidor
9. Reclamos y resolución de conflictos
10. Protección de datos y secreto bancario
11. Disciplina de mercado: Pilar 3
12. Resolución bancaria y seguro de depósitos
13. Supervisión bancaria
14. Auditoría interna
15. Auditoría externa y control interno
16. Programa de cumplimiento integrado

Cómo se trabaja

Son **16 clases de 90 minutos** —24 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- La relación de cinco instrumentos regulatorios con las fallas que corrigen.
- El análisis de alertas con la decisión de reportar documentada.
- El cálculo del ratio de capital con sus colchones y sus restricciones.

- El programa de cumplimiento con sus obligaciones mapeadas hasta su prueba.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Continúa en la Etapa 5

Esta parte enseña por qué se regula la banca y con qué instrumentos. La Parte 22 aplica ese mismo método a actividades que no existían cuando se escribieron aquellos instrumentos, y encuentra tres límites: actividades cuyo riesgo cambia al cambiar de infraestructura, servicios sin sujeto al que exigir cumplimiento, y riesgos que ninguna norma anterior contempló.

Qué se profundiza	**Dónde**
Perímetro por actividad y neutralidad tecnológica	Parte 22, clases 1 y 2
Ley Fintec chilena y su normativa de desarrollo	Parte 17, clase 3 · Parte 22, clase 4
Sistema de Finanzas Abiertas	Parte 17, clases 1 a 5
MiCA y los regímenes europeos conexos	Parte 22, clases 17, 18 y 19
Activos virtuales y regla del viaje	Parte 18, clase 12 · Parte 22, clase 12
Proveedores tecnológicos críticos	Parte 22, clases 14 y 19
Espacios de prueba y regulación experimental	Parte 22, clase 21
Mercados tokenizados y su régimen	Parte 22, clase 10

Casos relacionados: `chile/sistema-de-finanzas-abiertas` · `european-union/mica-transicion` · `market-regulation/rechazo-de-autorizacion`

Clase 01 · Por qué se regula la banca

🎯 Propósito

Entender el fundamento económico de la regulación bancaria antes de estudiar sus reglas. Sin ese fundamento, el cumplimiento se convierte en una lista de obligaciones sin sentido; con él, cada norma se vuelve legible como la respuesta a un problema concreto que alguien ya pagó caro.

La Parte 11 midió los riesgos que un banco decide asumir. Esta trata de las reglas que le imponen otros, y empieza por la pregunta que hace inteligible todo lo demás: por qué se regula la banca y no otras industrias con la misma intensidad. La respuesta no es histórica sino económica, y de ella se deduce cada instrumento del resto de la parte.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** las cuatro fallas de mercado que justifican la regulación bancaria.
2. **Relacionar** cada instrumento regulatorio con la falla que corrige.
3. **Distinguir** regulación prudencial de conducta y de integridad.
4. **Evaluar** el costo de la regulación y el riesgo de sobrerregular.
5. **Reconocer** el arbitraje regulatorio y sus consecuencias.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las fallas de mercado que justifican la intervención; los cuatro siguientes, los tipos de regulación y sus límites. El **riesgo moral** es el que explica la mayor parte del aparato prudencial: si el Estado va a rescatar a un banco en problemas, el banco tiene incentivo a asumir más riesgo del que asumiría sin esa red.

Concepto	Comprensión verificable
`externalidad`	Costo que una decisión impone a terceros que no participaron en ella.
`riesgo moral`	Tomar más riesgo porque otro asume las consecuencias.
`asimetría de información`	Una parte sabe más que la otra sobre lo que se transa.
`riesgo sistémico`	Que la falla de una entidad se propague a todo el sistema.
`regulación prudencial`	Protege la solvencia y la estabilidad.
`regulación de conducta`	Protege al cliente y la integridad del mercado.
`arbitraje regulatorio`	Trasladar actividad a donde la regla es menos exigente.
`proporcionalidad`	Exigencia ajustada al tamaño, complejidad y riesgo de la entidad.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena de causa a instrumento: cada falla de mercado produce un problema concreto, y cada instrumento regulatorio existe para corregir uno de esos problemas. Cuando un requisito parece arbitrario, casi siempre es que no se ha identificado la falla que corrige.

```
LA BANCA SE REGULA PORQUE SU FRACASO NO SE PAGA SOLO

  una panadería que quiebra    → pierden su dueño y sus acreedores
  un banco que quiebra         → pierden sus depositantes,
                                 los bancos que le prestaron,
                                 las empresas que dependían de su crédito,
                                 y el Estado que interviene

  la diferencia es la EXTERNALIDAD
```

Toda norma bancaria puede leerse como la respuesta a una externalidad. Cuando una regla parece absurda, la pregunta útil no es «¿por qué me exigen esto?» sino «¿qué ocurrió para que alguien decidiera exigirlo?».

📖 Desarrollo

1. Las cuatro fallas

Las cuatro fallas de mercado se pueden nombrar con precisión, y cada una produce un problema distinto. La tabla las recoge.

```
1. EXTERNALIDAD Y RIESGO SISTÉMICO
   la quiebra de un banco daña a quienes no eligieron su riesgo
   → capital, liquidez, límites, resolución ordenada

2. ASIMETRÍA DE INFORMACIÓN
   el depositante no puede evaluar la solvencia de su banco
   el cliente no puede evaluar un producto complejo
   → divulgación, transparencia, deber de información, idoneidad

3. RIESGO MORAL
   si el Estado rescata, el banco toma más riesgo
   si hay seguro de depósitos, el depositante no vigila
   → capital propio en riesgo, límites, resolución sin fondos públicos

4. USO DELICTIVO DEL SISTEMA
   el sistema financiero es la infraestructura del delito económico
   → prevención de lavado, sanciones, identificación del cliente
```

2. De la falla al instrumento

Cada instrumento regulatorio corresponde a una falla concreta. La tabla los relaciona, y es la mejor forma de entender por qué existe cada requisito.

Falla	Instrumento	Ejemplo concreto
Externalidad	Requerimiento de capital	El accionista pierde antes que el depositante
Externalidad	Colchones contracíclicos	Se acumula capital en la expansión
Sistémico	Exigencias mayores a bancos sistémicos	Recargo por importancia sistémica
Sistémico	Planes de resolución	Quebrar sin arrastrar al sistema
Asimetría	Divulgación estandarizada	Costo total del crédito comparable
Asimetría	Deber de idoneidad	No vender lo que el cliente no puede evaluar
Riesgo moral	Absorción de pérdidas por acreedores	Instrumentos que se convierten en capital
Riesgo moral	Límite del seguro de depósitos	El depositante grande sí vigila
Uso delictivo	Identificación y monitoreo	Conocimiento del cliente

De todos esos instrumentos, el capital merece una frase aparte porque su lógica explica por qué existe antes que cualquier otro.

```
LA LÓGICA DEL CAPITAL, EN UNA LÍNEA
  el capital hace que quien decide el riesgo
  sea el primero en pagar sus consecuencias
```

3. Tres dominios regulatorios

La regulación bancaria se organiza en tres dominios con objetivos distintos que a veces se contradicen. La tabla los separa.

Dominio	Protege	Quién supervisa habitualmente	Ejemplo de norma
Prudencial	La solvencia y el sistema	Supervisor bancario o banco central	Capital, liquidez, límites
Conducta	Al cliente y al mercado	Supervisor de conducta o de mercados	Información, idoneidad, reclamos
Integridad	Al sistema del uso delictivo	Unidad de inteligencia financiera	Prevención de lavado, sanciones

Los tres dominios pueden entrar en conflicto. Un banco que aplica la prevención de lavado con máxima severidad excluye clientes legítimos y perjudica la inclusión financiera; uno que privilegia la inclusión asume más riesgo de integridad. La regulación no elimina el conflicto: exige que se resuelva de forma explícita y documentada.

4. Costo de la regulación

La regulación tiene costos medibles y su proporcionalidad es una discusión legítima. La tabla los recoge.

```
COSTOS DIRECTOS
  personal de cumplimiento, sistemas, reportes, auditorías

COSTOS INDIRECTOS
  capital inmovilizado que no financia crédito
  operaciones que no se hacen por su costo de cumplimiento
  clientes excluidos por su costo de verificación
  concentración: solo los grandes pueden pagar el cumplimiento

BENEFICIOS
  menor probabilidad y menor costo de crisis
  confianza que sostiene la intermediación
  competencia en igualdad de condiciones
```

```
EL PROBLEMA DE MEDICIÓN
  el costo de la regulación es visible, cuantificable e inmediato
  el beneficio es una crisis que NO ocurrió: invisible

  esa asimetría de visibilidad
  sesga sistemáticamente el debate hacia la desregulación
  en los períodos largos sin crisis
```

5. Arbitraje regulatorio

Cuando la misma actividad se regula distinto según quién la haga, la actividad migra. La tabla recoge los casos, y esta idea es el eje de la Parte 22.

```
LA ACTIVIDAD SE MUEVE A DONDE LA REGLA ES MENOS EXIGENTE

  entre JURISDICCIONES     banca offshore, domicilio de la entidad
  entre TIPOS DE ENTIDAD   de banco a entidad no bancaria
  entre PRODUCTOS          misma economía, forma jurídica distinta
  entre BALANCES           fuera de balance, vehículos, titularización
```

```
CONSECUENCIA SISTÉMICA
  el riesgo no desaparece: cambia de lugar
  y el lugar nuevo suele tener menos capital,
  menos supervisión y ningún prestamista de última instancia

  por eso la regulación moderna sigue la ACTIVIDAD,
  no solo la ENTIDAD: "misma actividad, mismo riesgo, misma regla"
```

Proporcionalidad, no uniformidad. Aplicar la regla del banco global al banco pequeño produce concentración: solo los grandes pueden pagar el cumplimiento. Los marcos modernos gradúan las exigencias por tamaño, complejidad y perfil de riesgo, sin renunciar al principio.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre de una falla concreta al instrumento que la corrige y a su costo. Conviene hacer el recorrido completo: es lo que permite discutir un requisito sin caer en la queja.

Situación. Un legislador propone eliminar un requerimiento de capital para «impulsar el crédito».

```
PROPUESTA
  reducir el requerimiento de capital nivel 1 ordinario
  del 10,5 % al 8,0 % de los activos ponderados

ARGUMENTO
  "libera capital para prestar; cada punto de capital menos
   permite colocar más crédito y dinamizar la economía"

DATOS DEL SISTEMA
  activos ponderados del sistema        18 400 000
  capital nivel 1 ordinario actual       2 392 000  (13,0 %)
  cartera total                          22 100 000
  producto interno bruto                 96 000 000
```

Paso 1 — calcula el capital que se «libera».

```
capital exigido hoy:  10,5 % × 18 400 000 = 1 932 000
capital exigido con la propuesta: 8,0 % × 18 400 000 = 1 472 000
capital liberado: 460 000
```

Paso 2 — estima el crédito adicional.

```
si los bancos mantienen el mismo ratio efectivo sobre el mínimo:
  ratio actual 13,0 %, mínimo 10,5 % → holgura de 2,5 puntos
  con mínimo de 8,0 %, misma holgura → ratio objetivo 10,5 %

  activos ponderados posibles: 2 392 000 / 0,105 = 22 780 952
  incremento: 4 380 952 de activos ponderados
  con ponderación media de 65 %: 6 740 000 de crédito adicional

  crédito adicional sobre el producto: 7,0 %
```

Paso 3 — evalúa el argumento en sus propios términos.

```
el argumento es CORRECTO en su mecánica:
menos capital exigido permite, efectivamente, más crédito

la pregunta no es si funciona
la pregunta es QUÉ MÁS OCURRE
```

Paso 4 — calcula la capacidad de absorción de pérdidas.

```
CON EL MÍNIMO ACTUAL
  capital 2 392 000 sobre activos ponderados 18 400 000
  pérdida absorbible antes de tocar el mínimo:
  2 392 000 − 1 932 000 = 460 000
  sobre la cartera de 22 100 000: 2,08 %

CON LA PROPUESTA (y el crédito ya expandido)
  capital 2 392 000 sobre activos ponderados 22 780 952
  pérdida absorbible: 2 392 000 − 1 822 476 = 569 524
  sobre la cartera de 28 840 000: 1,97 %

la capacidad de absorción cae de 2,08 % a 1,97 % de la cartera
```

Paso 5 — aplica un escenario de crisis histórico.

```
costo de riesgo observado en la peor recesión del registro: 4,6 %

CON EL MÍNIMO ACTUAL
  pérdida: 4,6 % × 22 100 000 = 1 016 600
  absorción por resultado anual (estimado 380 000)
  pérdida contra capital: 636 600
  capital resultante: 1 755 400 / 18 400 000 = 9,54 %
  → bajo el mínimo de 10,5 %: se activan restricciones,
    el sistema recapitaliza

CON LA PROPUESTA
  pérdida: 4,6 % × 28 840 000 = 1 326 640
  absorción por resultado (estimado 460 000)
  pérdida contra capital: 866 640
  capital resultante: 1 525 360 / 22 780 952 = 6,70 %
  → bajo el mínimo de 8,0 %, y con un déficit
    de 1 297 000 para volver al 8,0 % + holgura
```

Paso 6 — cuantifica quién paga la diferencia.

```
déficit de recapitalización en el escenario:
  con el mínimo actual:     capital a reponer 460 000
  con la propuesta:         capital a reponer 1 297 000
  diferencia:               837 000

si el mercado no aporta ese capital en una crisis
—y en una crisis no lo aporta—
el costo recae en el Estado o en la resolución de bancos

837 000 sobre el producto de 96 000 000: 0,87 % del producto
```

Paso 7 — evalúa el efecto sobre el crédito en la crisis.

```
el argumento a favor se sostiene en tiempos normales
y se invierte en la crisis:

  un banco con más capital reduce menos su crédito en la recesión
  la evidencia empírica es consistente en este punto

  crédito adicional en expansión:  +6 740 000  (durante ~5 años)
  contracción adicional en crisis: estimada −8 200 000  (en ~2 años)

  el crédito no aumenta: se ADELANTA y se concentra
  en la parte del ciclo donde es menos necesario
```

Paso 8 — formula la conclusión y sus límites.

```
CONCLUSIÓN
  la propuesta aumenta el crédito en expansión
  y lo reduce más en recesión
  transfiere 837 000 de riesgo del accionista al contribuyente
  y no cambia el crédito acumulado del ciclo

LO QUE ESTE ANÁLISIS NO RESUELVE
  · el nivel ÓPTIMO de capital no se deduce de aquí:
    un requerimiento excesivo también tiene costo real
  · la elasticidad del crédito al capital es un parámetro
    con rango amplio en la literatura
  · el efecto depende de si la medida es de un país
    o coordinada internacionalmente

LO QUE SÍ QUEDA ESTABLECIDO
  el debate no es "capital contra crédito"
  es "crédito hoy contra crédito y estabilidad en el ciclo completo"
```

Interpreta: el argumento a favor de la propuesta era correcto en su mecánica y **incompleto en su horizonte**. Ese es el patrón de casi todo debate regulatorio: los beneficios de desregular son inmediatos y medibles, y los costos aparecen en un escenario que todavía no ocurrió. La regulación prudencial existe precisamente porque el sistema, dejado a su propio incentivo, no compra ese seguro.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve requisitos que le complican la vida y el banco cumple obligaciones que existen para protegerlo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me piden demasiados documentos»	Obligación de identificación	12, clase 4
«El crédito está caro»	Costo del capital regulatorio en la tasa	11, clase 14
«Mi depósito está garantizado»	Seguro de depósitos y riesgo moral	12, clase 12
«Rescataron a los bancos»	Riesgo moral y resolución sin fondos públicos	12, clase 12
«Los bancos pequeños desaparecen»	Costo fijo del cumplimiento y proporcionalidad	12, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide relacionar instrumentos regulatorios con las fallas que corrigen. Dos de los instrumentos propuestos no corrigen ninguna falla clara, y detectarlos es el objetivo.

En `labs/lab-01.md`:

1. Relaciona diez normas bancarias con la falla de mercado que corrigen.
2. Clasifica veinte obligaciones entre regulación prudencial, de conducta y de integridad.
3. Calcula el efecto de un cambio de requerimiento de capital sobre crédito y absorción de pérdidas.
4. Identifica tres casos de arbitraje regulatorio y su consecuencia sistémica.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber tratado un requisito como un trámite en vez de rastrear qué corrige.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El cumplimiento se ve como trámite	Fundamento desconocido	Relaciona cada norma con su falla.
Se evalúa solo el costo de regular	Beneficio invisible	Cuantifica la crisis evitada.
Se aplica la misma regla a todos	Sin proporcionalidad	Gradúa por tamaño y complejidad.
El riesgo se saca del balance	Arbitraje regulatorio	Sigue la actividad, no la entidad.
Los tres dominios se confunden	Objetivos distintos	Distingue prudencial, conducta e integridad.
Se ignora el conflicto entre dominios	Se resuelve implícitamente	Documenta el criterio.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la externalidad que distingue a un banco de una empresa cualquiera?

2. ¿Cómo corrige el capital el problema de riesgo moral?
3. ¿Por qué el debate regulatorio se sesga hacia la desregulación en períodos sin crisis?
4. ¿Qué significa «misma actividad, mismo riesgo, misma regla»?
5. ¿Por qué la proporcionalidad es necesaria y no una excepción al principio?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-01/`:

- las diez normas relacionadas con su falla de mercado;
- la clasificación de obligaciones por dominio regulatorio;
- el cálculo del efecto de un cambio de requerimiento de capital;
- los tres casos de arbitraje regulatorio con su análisis.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Core Principles for Effective Banking Supervision*. BIS. Objetivos que la comunidad supervisora se fija al regular. https://www.bis.org/publ/bcbs230.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Respuesta regulatoria a la crisis que la clase explica.
- Financial Stability Board (2023). *Global Monitoring Report on Non-Bank Financial Intermediation*. FSB. Arbitraje y actividad fuera del perímetro bancario. https://www.fsb.org/2023/12/global-monitoring-report-on-non-bank-financial-intermediation-2023/
- Admati, A. y Hellwig, M. (2013). *The Bankers' New Clothes*. Princeton University Press. Argumento crítico sobre el nivel de capital exigido a la banca.
- Mishkin, F. (2018). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* (12.ª ed.). Pearson. Capítulos sobre regulación bancaria.
- Dewatripont, M. y Tirole, J. (1994). *The Prudential Regulation of Banks*. MIT Press. Fundamento económico de la regulación prudencial.
- Verificación local: identifica al supervisor bancario, al de conducta y a la unidad de inteligencia financiera de tu país, y la ley que fija sus competencias.

Clase 02 · Arquitectura regulatoria internacional

🎯 Propósito

Ubicar cada norma en su lugar. Un profesional bancario que no distingue entre un estándar internacional, una directiva regional, una ley nacional y una circular del supervisor no puede evaluar qué es obligatorio, qué es interpretable y qué está por cambiar.

La clase anterior explica por qué se regula. Esta explica quién lo hace, y con una distinción que cambia lo que obliga: los estándares internacionales no son norma, se transponen. Saber en qué punto de ese recorrido está una exigencia decide si hay que cumplirla hoy o prepararse para dentro de tres años.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** los organismos internacionales de estándares y su ámbito.
2. **Trazar** el recorrido de un estándar hasta la norma que te obliga.
3. **Explicar** por qué los estándares internacionales no son ley.
4. **Reconocer** las diferencias de implantación entre jurisdicciones.
5. **Mantener** una vigilancia normativa útil y no meramente acumulativa.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los niveles del embudo; los cinco siguientes, sus variaciones y su verificación. La **discrecionalidad nacional** es la que explica por qué dos países que dicen aplicar el mismo estándar exigen cosas distintas.

Concepto	Comprensión verificable
`estándar internacional`	Acuerdo entre supervisores. No es ley hasta que se transpone.
`transposición`	Incorporación de un estándar al ordenamiento jurídico nacional.
`norma de aplicación directa`	La que obliga sin acto nacional adicional (en bloques regionales).
`criterio supervisor`	Interpretación del supervisor sobre cómo cumplir una norma.
`discrecionalidad nacional`	Opción que el estándar deja a cada jurisdicción.
`evaluación de consistencia`	Revisión de si una jurisdicción implantó el estándar.
`equivalencia`	Reconocimiento mutuo de regímenes entre jurisdicciones.
`vigilancia normativa`	Proceso de seguimiento de cambios y su efecto.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un embudo con tres niveles: un organismo internacional acuerda un estándar, una jurisdicción lo transpone a su norma y un supervisor lo interpreta en criterios concretos. En cada nivel el contenido cambia, y lo que obliga es siempre el último.

```
LA CADENA NORMATIVA

  ORGANISMO INTERNACIONAL     estándar         (no obliga)
          ↓ transposición
  BLOQUE REGIONAL O ESTADO    ley o directiva   (obliga)
          ↓ desarrollo
  SUPERVISOR                  norma o circular  (obliga y detalla)
          ↓ interpretación
  CRITERIO SUPERVISOR         guías, respuestas (orienta y vincula en la práctica)
          ↓ aplicación
  POLÍTICA INTERNA            manual del banco  (obliga internamente)

CADA ESLABÓN PUEDE SER MÁS EXIGENTE QUE EL ANTERIOR, NUNCA MENOS
```

📖 Desarrollo

1. Los organismos y su ámbito

Cada organismo internacional cubre un ámbito y emite un tipo de documento distinto. La tabla los sitúa.

Organismo	Ámbito	Producto característico
Comité de Basilea (BCBS)	Regulación bancaria prudencial	Marco de Basilea, principios básicos
Consejo de Estabilidad Financiera (FSB)	Estabilidad financiera global	Recomendaciones sistémicas, resolución
GAFI (FATF)	Lavado y financiamiento del terrorismo	40 Recomendaciones, evaluaciones mutuas
IOSCO	Mercados de valores	Principios de regulación de valores
CPMI	Sistemas de pago e infraestructuras	Principios para infraestructuras
IAIS	Seguros	Principios básicos de seguros
IADI	Seguro de depósitos	Principios básicos
IFRS Foundation / ISSB	Información financiera y de sostenibilidad	NIIF, NIIF S1 y S2
Banco Mundial y FMI	Evaluación de sistemas financieros	Programa de evaluación del sector financiero
OCDE	Política pública, consumo, tributación	Principios de protección del consumidor

Ninguno de esos organismos tiene potestad normativa directa, y conviene entender de dónde sale entonces su influencia.

```
NINGUNO DE ELLOS PUEDE OBLIGAR A UN BANCO
su fuerza viene de:
  · el compromiso político de las jurisdicciones miembros
  · las evaluaciones entre pares, públicas
  · el efecto reputacional de no cumplir
  · el acceso a mercados y a corresponsalía
```

2. Del estándar a la obligación

Un estándar recorre un camino hasta convertirse en algo exigible. El esquema lo recorre con sus plazos habituales.

```
EJEMPLO: el requerimiento de cobertura de liquidez

BCBS 2013            publica el estándar
     ↓
BLOQUE REGIONAL      lo incorpora a su marco vinculante
     ↓
LEY NACIONAL         habilita al supervisor a exigirlo
     ↓
NORMA DEL SUPERVISOR define activos elegibles, descuentos, tasas de salida
                     y usa las DISCRECIONALIDADES que el estándar permite
     ↓
CRITERIO SUPERVISOR  responde: "¿este activo es elegible?"
     ↓
POLÍTICA DEL BANCO   define cómo se calcula, quién lo reporta, con qué control
```

Consecuencia práctica: citar el estándar internacional no acredita cumplimiento. Lo que se audita es la norma nacional y el criterio del supervisor, que pueden diferir en definiciones, calendario y nivel de exigencia.

3. Discrecionalidades y diferencias

Los estándares dejan opciones nacionales y las jurisdicciones las usan de forma distinta. La tabla recoge las más relevantes.

```
UN MISMO ESTÁNDAR PRODUCE NORMAS DISTINTAS PORQUE:

  · el estándar deja opciones explícitas a cada jurisdicción
  · el calendario de aplicación difiere
  · algunas jurisdicciones aplican exigencias superiores
  · el perímetro de entidades alcanzadas varía
  · la definición de conceptos base puede diferir
```

Fuente de diferencia	Efecto práctico
Discrecionalidad nacional	Un mismo activo es elegible en un país y no en otro
Calendario	Un grupo internacional convive con dos regímenes
Exigencia superior	Competencia desigual entre jurisdicciones
Perímetro	Entidades similares con reglas distintas

Esas diferencias tienen una consecuencia concreta para cualquier grupo que opere en más de una jurisdicción.

```
PARA UN GRUPO INTERNACIONAL, ESTO SIGNIFICA:
  cumplir en cada jurisdicción donde opera
  Y consolidar según la norma de la jurisdicción de origen
  → dos cálculos, dos reportes, dos calendarios
```

4. Evaluaciones y su valor

Los organismos evalúan la consistencia de la transposición y publican resultados. La tabla recoge qué miden y qué no.

```
EVALUACIÓN DE CONSISTENCIA (BCBS)
  revisa si una jurisdicción implantó el marco
  calificación pública: conforme, mayormente conforme,
  materialmente no conforme, no conforme

EVALUACIÓN MUTUA (GAFI)
  revisa cumplimiento técnico Y efectividad
  el resultado afecta el acceso a corresponsalía
  las listas de jurisdicciones bajo seguimiento tienen efecto directo
  sobre el costo de operar

PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL SECTOR FINANCIERO (FMI/BM)
  evalúa la estabilidad del sistema y la calidad de la supervisión
```

Las evaluaciones del GAFI tienen el efecto práctico más inmediato: la inclusión de una jurisdicción en una lista de seguimiento eleva de inmediato el costo de la debida diligencia que los bancos extranjeros aplican a sus contrapartes de ese país.

5. Vigilancia normativa

Mantenerse al día exige un proceso y no una suscripción. La tabla lo recoge.

```
UNA VIGILANCIA ÚTIL NO ES UNA LISTA DE PUBLICACIONES

PROCESO
  1. IDENTIFICAR   fuentes relevantes por dominio y jurisdicción
  2. CRIBAR        ¿nos aplica? ¿a qué entidad, producto o proceso?
  3. EVALUAR       ¿qué cambia respecto de lo que hacemos hoy?
  4. DIMENSIONAR   esfuerzo, sistemas, plazos, costo
  5. ASIGNAR       responsable de la implantación
  6. SEGUIR        estado hasta el cierre, con evidencia
  7. VERIFICAR     auditoría interna confirma la implantación
```

Error de vigilancia	Consecuencia
Se acumulan publicaciones sin cribar	Se pierde lo relevante entre lo irrelevante
Se evalúa el texto y no el efecto	Se descubre el impacto al final del plazo
Sin responsable asignado	Nadie implanta
Sin verificación independiente	Se declara implantado lo que no lo está
Solo se miran normas finales	No se participa en las consultas públicas

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue un estándar concreto desde su publicación hasta el criterio supervisor que lo aplica. Conviene ver cuánto cambia el contenido en el trayecto.

Situación. Un grupo bancario con filiales en tres países evalúa el efecto de un cambio de estándar.

```
CAMBIO: nuevo tratamiento de las exposiciones a bancos
        en el enfoque estandarizado de riesgo de crédito

ESTRUCTURA DEL GRUPO
  matriz en el país A (aplica el estándar desde el año 1)
  filial en el país B (aplica desde el año 3)
  filial en el país C (no ha anunciado calendario)

EXPOSICIONES INTERBANCARIAS
  matriz    186 000
  filial B   94 000
  filial C   42 000
```

Paso 1 — determina qué norma aplica a cada entidad.

```
MATRIZ (país A)
  norma nacional del país A, ya adaptada al nuevo estándar
  + consolidación del grupo bajo la norma del país A

FILIAL B
  norma nacional del país B (régimen anterior hasta el año 3)
  Y, para efectos de consolidación, la norma del país A

FILIAL C
  norma nacional del país C (régimen anterior, sin fecha)
  Y, para efectos de consolidación, la norma del país A

CONCLUSIÓN: el grupo debe calcular con DOS reglas
para las filiales B y C durante el período de transición
```

Paso 2 — cuantifica el efecto en la matriz.

```
régimen anterior: ponderación por calificación externa del banco
  exposiciones a bancos con calificación A: 50 %
  186 000 × 50 % = 93 000 de activos ponderados

régimen nuevo: evaluación del riesgo de contraparte en tres grados
  reclasificación de las exposiciones de la matriz:
    grado A (banco que cumple mínimos con holgura): 128 000 × 40 % = 51 200
    grado B (cumple mínimos): 44 000 × 75 % = 33 000
    grado C (no cumple o sin información): 14 000 × 150 % = 21 000
  TOTAL: 105 200

incremento de activos ponderados: 12 200
capital adicional al 10,5 %: 1 281
```

Paso 3 — cuantifica el efecto en la consolidación.

```
filiales B y C bajo la norma del país A para consolidar:
  filial B: 94 000 → reclasificado: 58 400
  filial C: 42 000 → reclasificado: 31 800
  bajo el régimen anterior sumaban: 68 000

incremento consolidado adicional: 22 200
capital adicional: 2 331

EFECTO TOTAL EN EL GRUPO: 3 612 de capital adicional
```

Paso 4 — identifica el problema de datos.

```
la clasificación en grados A, B o C requiere
verificar si la contraparte cumple los requerimientos mínimos
de capital y liquidez de SU jurisdicción

para las 62 contrapartes bancarias del grupo:
  información pública y verificable:      41  (66 %)
  información parcial:                    14  (23 %)
  sin información suficiente:              7  (11 %)

las 7 sin información se clasifican en grado C: 150 %
aunque puedan ser bancos perfectamente solventes
```

Paso 5 — evalúa la respuesta operativa.

```
OPCIÓN A — aceptar la clasificación conservadora
  costo: 7 contrapartes al 150 %
  14 000 × (150 % − 50 %) = 14 000 de activos ponderados adicionales
  capital: 1 470

OPCIÓN B — solicitar información a las contrapartes
  esfuerzo: proceso de solicitud, verificación y actualización periódica
  costo estimado del proceso: 180 anuales
  si 5 de las 7 pasan a grado A o B: ahorro de capital ~1 050
  costo del capital ahorrado: 1 050 × 14 % = 147 anuales
  → el proceso cuesta más que el capital que ahorra

OPCIÓN C — reducir la exposición a esas 7 contrapartes
  evaluar si aportan valor suficiente al negocio
```

Paso 6 — detecta el efecto no evidente.

```
las 7 contrapartes sin información suficiente
están en jurisdicciones con menor transparencia supervisora

la norma, correctamente aplicada,
ENCARECE la relación con bancos de esas jurisdicciones

→ es un mecanismo de de-risking incorporado en el estándar
   (Parte 10, clase 13)
   con el efecto de reducir la conectividad de esas economías

no es un error del estándar: es una consecuencia conocida
y documentada, que el propio FSB monitorea
```

Paso 7 — construye la respuesta del grupo.

```
1. IMPLANTACIÓN
   calendario dual documentado por entidad
   sistema capaz de calcular con ambas reglas hasta el año 3

2. DATOS
   proceso de captura de información de contrapartes,
   priorizado por materialidad de la exposición
   (las 7 sin información representan 7,5 % de la exposición
    y 41 % del incremento de capital)

3. NEGOCIO
   revisar la relación con las contrapartes de grado C:
   el capital adicional debe reflejarse en el precio de la relación

4. VIGILANCIA
   seguimiento del calendario del país C
   participación en la consulta pública abierta sobre la norma del país B

5. GOBIERNO
   informar al comité de riesgos el efecto de 3 612 de capital
   y su distribución entre entidades
```

Interpreta: un cambio de estándar internacional se convirtió en **tres cálculos distintos, un problema de datos y una decisión de negocio**. Nada de eso estaba en el texto del estándar: estaba en la cadena que va del estándar a la norma nacional, a la información disponible y al precio de una relación comercial. Leer un estándar sin recorrer esa cadena es leer la mitad de la historia.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una exigencia y el banco la rastrea hasta el estándar que la originó. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi banco extranjero pide más requisitos»	Evaluación de la jurisdicción	12, clase 2
«Las reglas cambian todo el tiempo»	Cadena normativa y calendarios	12, clase 2
«En otro país esto se puede hacer»	Discrecionalidad nacional	12, clase 2
«Mi banco cerró la relación con el exterior»	Costo de cumplimiento y de-risking	10, clase 13
«El supervisor sancionó a mi banco»	Criterio supervisor y su fuerza práctica	12, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide ubicar cinco exigencias en su nivel del embudo y determinar cuáles obligan hoy. Dos son estándares sin transponer, y confundirlas con norma vigente es el error.

En `labs/lab-01.md`, sección normativa:

1. Traza la cadena completa desde un estándar internacional hasta tu norma local.
2. Identifica tres discrecionalidades nacionales y su efecto.
3. Calcula el efecto de un cambio normativo sobre capital en un grupo con filiales.
4. Diseña el proceso de vigilancia normativa con sus siete pasos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos de cumplimiento mal dimensionados. Las causas son estándares tratados como norma y discrecionalidades nacionales ignoradas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cita el estándar como norma	Confusión de eslabones	Cita la norma nacional aplicable.
Se supone igualdad entre jurisdicciones	Discrecionalidades ignoradas	Compara norma por norma.
La vigilancia acumula publicaciones	Sin cribado	Filtra por aplicabilidad y efecto.
Se evalúa el texto, no el efecto	Análisis incompleto	Cuantifica antes del plazo.
No se participa en consultas	Se recibe la norma ya cerrada	Participa en la etapa de consulta.
Se declara implantado sin verificar	Sin tercera línea	Auditoría confirma la implantación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un estándar del Comité de Basilea no obliga a un banco por sí mismo?
2. ¿Qué eslabón de la cadena normativa es el que efectivamente se audita?
3. ¿Por qué un grupo internacional puede necesitar dos cálculos de capital?
4. ¿Qué efecto práctico tiene una evaluación mutua del GAFI sobre un país?
5. ¿Qué distingue una vigilancia normativa útil de una lista de publicaciones?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-02/`:

- la cadena normativa trazada desde el estándar hasta tu norma local;
- las tres discrecionalidades identificadas con su efecto;
- el cálculo del efecto de un cambio normativo en un grupo;
- el proceso de vigilancia normativa diseñado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision. *Regulatory Consistency Assessment Programme (RCAP)*. BIS. Cómo se evalúa la implantación nacional de un estándar internacional. https://www.bis.org/bcbs/implementation.htm
- Financial Stability Board. *Implementation and Effects of the G20 Financial Regulatory Reforms* (informes anuales). FSB. https://www.fsb.org/
- Financial Action Task Force. *Mutual Evaluations* y listas de jurisdicciones bajo seguimiento. FATF. https://www.fatf-gafi.org/
- International Monetary Fund y World Bank. *Financial Sector Assessment Program (FSAP)*. IMF. Evaluación del sistema financiero de un país por organismos internacionales. https://www.imf.org/en/Publications/fsap
- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Core Principles for Effective Banking Supervision*. BIS. Referencia con la que se juzga la calidad de un supervisor.
- Verificación local: identifica la norma nacional que transpone el marco de capital en tu país, su calendario y las discrecionalidades ejercidas por tu supervisor.

Clase 03 · Prevención de lavado de activos

🎯 Propósito

Construir y operar el sistema que impide que el banco sea usado como infraestructura del delito. Es la obligación de cumplimiento con mayor exposición sancionatoria del sector y, al mismo tiempo, la que produce más exclusión financiera cuando se aplica sin criterio.

Esta clase trata la obligación cuyo incumplimiento produce las sanciones mayores y las consecuencias más difíciles de revertir. Y la plantea con su tensión propia: un programa demasiado laxo expone a la entidad, y uno demasiado estricto excluye del sistema financiero a poblaciones enteras sin reducir el delito.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** las etapas del lavado y los métodos asociados a cada una.
2. **Aplicar** el enfoque basado en riesgo a la asignación de recursos de control.
3. **Diseñar** reglas de monitoreo y evaluar su calidad por sus falsos positivos.
4. **Conducir** el proceso desde la alerta hasta el reporte de operación sospechosa.
5. **Evaluar** el conflicto entre integridad e inclusión financiera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las etapas del lavado; los cinco siguientes, el enfoque de la respuesta y sus figuras. El **soplo** es la prohibición que más sorprende: avisar al cliente de que se le ha reportado es delito en casi cualquier jurisdicción.

Concepto	Comprensión verificable
`colocación`	Introducción del dinero de origen ilícito en el sistema financiero.
`estratificación`	Movimientos sucesivos que rompen el rastro del origen.
`integración`	Reingreso del dinero a la economía con apariencia legítima.
`enfoque basado en riesgo`	Intensidad del control proporcional al riesgo evaluado.
`beneficiario final`	Persona natural que en última instancia controla o se beneficia.
`persona expuesta políticamente`	Quien ejerce o ejerció función pública relevante.
`operación sospechosa`	Aquella sin justificación económica o legal aparente.
`soplo`	Advertir al cliente que se le está investigando. Está prohibido.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres etapas con propósitos distintos: meter el dinero en el sistema, moverlo hasta que su origen se pierda y sacarlo con apariencia lícita. Cada etapa deja huellas distintas, y por eso el monitoreo busca cosas distintas en cada una.

```
EL BANCO NO INVESTIGA DELITOS. DETECTA INCOHERENCIAS.

  no se determina si el dinero es ilícito
  se determina si la operación es COHERENTE
  con lo que se conoce del cliente

  incoherencia + sin explicación razonable = REPORTE

  el reporte no es una acusación:
  es información para quien sí investiga
```

Esta distinción libera y obliga a la vez. Libera de una tarea imposible —probar el origen ilícito— y obliga a otra exigente: conocer al cliente lo suficiente como para saber qué es coherente en su caso.

📖 Desarrollo

1. Las tres etapas y sus métodos

Cada etapa usa métodos característicos y deja rastros distintos. La tabla los recoge.

```
COLOCACIÓN — la etapa más vulnerable para el delincuente
  · depósitos fraccionados bajo el umbral de reporte (estructuración)
  · uso de negocios intensivos en efectivo
  · uso de terceros (personas interpuestas)
  · compra de instrumentos monetarios

ESTRATIFICACIÓN — la más difícil de detectar
  · transferencias sucesivas entre cuentas y jurisdicciones
  · sociedades pantalla y estructuras opacas
  · facturación falsa en comercio exterior
  · compra y venta de activos entre partes vinculadas

INTEGRACIÓN — la que da apariencia definitiva
  · inversión inmobiliaria
  · préstamos a sí mismo desde estructuras propias
  · negocios legítimos financiados con fondos previamente estratificados
```

Señal por etapa	Dónde se detecta
Depósitos justo bajo el umbral	Monitoreo transaccional
Actividad incoherente con el perfil	Perfil vs. transaccionalidad
Estructura societaria sin propósito económico	Debida diligencia
Comercio exterior con precios atípicos	Análisis documental
Vinculación con jurisdicción de alto riesgo	Segmentación por riesgo

2. Enfoque basado en riesgo

El enfoque basado en riesgo concentra los recursos donde el riesgo está, y es lo que la norma exige. La tabla lo desarrolla.

```
EL PRINCIPIO
  no todos los clientes ni todas las operaciones
  presentan el mismo riesgo
  → los recursos se asignan según el riesgo evaluado

  aplicar el mismo control a todos
  es a la vez ineficaz e ineficiente:
  gasta donde no hay riesgo y no alcanza donde sí lo hay
```

```
FACTORES DE RIESGO
  CLIENTE     tipo, actividad, estructura, condición de persona expuesta,
              antecedentes, transparencia del beneficiario final
  PRODUCTO    efectivo, transferencias internacionales, banca privada,
              productos con anonimato relativo
  CANAL       presencial, no presencial, a través de terceros
  GEOGRAFÍA   jurisdicción de residencia, de operación, de contraparte
```

Nivel de riesgo	Debida diligencia	Frecuencia de revisión
Bajo	Simplificada	Cada 3–5 años
Medio	Estándar	Cada 2–3 años
Alto	Reforzada, con aprobación de alta gerencia	Anual o menor

La debida diligencia simplificada no es ausencia de diligencia. Es un conjunto reducido de verificaciones para casos de riesgo demostrablemente bajo, y su aplicación debe estar fundada en una evaluación de riesgo documentada, no en la conveniencia comercial.

3. Monitoreo transaccional

El monitoreo genera alertas con reglas y con modelos, y su calibración decide si sirve. La tabla recoge los criterios.

```
CÓMO FUNCIONA
  1. se construye el PERFIL esperado del cliente
     (actividad, montos, frecuencia, contrapartes, geografía)
  2. las transacciones se comparan con ese perfil
  3. las desviaciones generan ALERTAS
  4. las alertas se analizan
  5. las que no tienen explicación razonable se reportan
```

Tipo de regla	Ejemplo	Debilidad
Umbral simple	Operación sobre un monto	Fácil de eludir
Umbral acumulado	Suma en un período	Mejor, aún eludible
Desviación del perfil	5 veces el promedio propio	Requiere buen perfil
Patrón	Depósitos seguidos de retiro inmediato	Más selectiva
Red	Conexiones entre cuentas aparentemente no relacionadas	La más potente y costosa

Las cuatro familias de reglas comparten un problema, y su magnitud se mide con un indicador que conviene vigilar.

```
EL PROBLEMA DE LOS FALSOS POSITIVOS
  una regla mal calibrada genera miles de alertas
  el analista revisa superficialmente por volumen
  y la alerta verdadera se pierde entre las falsas

  MÉTRICA CLAVE: tasa de conversión de alerta a reporte
    < 1 %   reglas mal calibradas: se revisa ruido
    2–8 %   rango de operación razonable
    > 20 %  posible sub-detección: las reglas solo ven lo evidente
```

4. Del alerta al reporte

Una alerta recorre un proceso con plazos hasta convertirse o no en reporte. El esquema lo recorre.

```
1. ALERTA          generada por regla o por reporte interno de personal
2. ANÁLISIS        revisión del perfil, historial y documentación
3. SOLICITUD       si procede, se pide información al cliente
                   SIN revelar que existe una alerta
4. DECISIÓN        se descarta con fundamento, o se escala
5. COMITÉ          casos complejos se resuelven en comité
6. REPORTE         a la unidad de inteligencia financiera, en plazo
7. CONTINUIDAD     decisión sobre mantener o terminar la relación
8. CONSERVACIÓN    documentación por el plazo legal
```

Ese circuito convive con una prohibición estricta que condiciona cómo se puede pedir información al cliente durante el análisis.

```
PROHIBICIÓN DE SOPLO
  advertir al cliente que se le investiga o se le reportó
  constituye infracción en prácticamente toda jurisdicción

  consecuencia práctica: la solicitud de información al cliente
  debe formularse como parte de la actualización ordinaria,
  nunca como consecuencia visible de un análisis
```

Reportar no obliga a terminar la relación, y terminarla no sustituye al reporte. Son dos decisiones independientes: una es una obligación legal de información, la otra es una decisión de riesgo del banco.

5. Integridad frente a inclusión

Un programa demasiado estricto excluye sin reducir el delito. La tabla recoge esa tensión con evidencia.

```
EL CONFLICTO REAL
  aplicar controles con máxima severidad
  → excluye clientes legítimos de difícil documentación:
    trabajadores informales, migrantes, personas sin domicilio estable,
    organizaciones sin fines de lucro, remesadores pequeños

  el propio GAFI ha advertido que la exclusión masiva
  es una respuesta INCORRECTA al enfoque basado en riesgo:
  empuja la actividad al circuito informal,
  donde no hay ninguna trazabilidad
```

Práctica incorrecta	Alternativa proporcionada
Rechazar categorías completas de clientes	Evaluar caso a caso con diligencia reforzada
Exigir documentación imposible	Aceptar medios alternativos de verificación
Cerrar cuentas ante la primera alerta	Analizar antes de decidir
Tratar toda organización sin fines de lucro como alto riesgo	Segmentar por actividad real

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue una alerta desde su generación hasta la decisión de reportar. Conviene fijarse en el análisis: la mayoría de las alertas se cierran, y documentar por qué es tan importante como reportar.

Situación. El oficial de cumplimiento revisa el desempeño del sistema de monitoreo.

```
DATOS DEL AÑO
  clientes                                640 000
  transacciones monitoreadas           94 000 000
  alertas generadas                        48 200
  alertas analizadas                       48 200
  reportes de operación sospechosa            186
  analistas dedicados                          14

DISTRIBUCIÓN DE ALERTAS POR REGLA
  regla                          alertas   reportes   conversión
  R1 umbral efectivo             18 400        22       0,12 %
  R2 acumulado mensual           12 600        18       0,14 %
  R3 desviación del perfil        9 800        61       0,62 %
  R4 transferencias exterior      4 900        34       0,69 %
  R5 patrón depósito-retiro       1 900        38       2,00 %
  R6 análisis de red                600        13       2,17 %
```

Paso 1 — evalúa la eficiencia global.

```
tasa de conversión global: 186 / 48 200 = 0,39 %
→ muy por debajo del rango razonable de 2–8 %

carga por analista: 48 200 / 14 = 3 443 alertas al año
                    ≈ 14 alertas por día hábil por analista
                    ≈ 34 minutos por alerta en jornada de 8 horas

el tiempo disponible por alerta es insuficiente
para un análisis con profundidad
```

Paso 2 — identifica dónde está el ruido.

```
R1 y R2 generan 31 000 alertas (64 % del total)
y producen 40 reportes (21,5 % del total)

R5 y R6 generan 2 500 alertas (5,2 % del total)
y producen 51 reportes (27,4 % del total)

razón de productividad:
  R5+R6: 51 / 2 500 = 2,04 %
  R1+R2: 40 / 31 000 = 0,13 %
  R5+R6 es 16 veces más productiva
```

Paso 3 — analiza por qué R1 y R2 rinden tan poco.

```
R1: umbral fijo de efectivo
  · alcanza a todos los comercios intensivos en efectivo
    con actividad normal: farmacias, restaurantes, ferias
  · el 91 % de sus alertas corresponde a 2 400 clientes
    que la generan todos los meses, siempre con explicación

R2: acumulado mensual con umbral fijo
  · mismo problema: no considera el perfil del cliente
```

Paso 4 — recalibra.

```
PROPUESTA
  R1 y R2 se combinan con el perfil del cliente:
  la alerta se genera si el efectivo supera el umbral
  Y se desvía del comportamiento histórico del propio cliente

  simulación sobre el año:
    alertas de R1: 18 400 → 3 200
    alertas de R2: 12 600 → 2 400
    reportes conservados: 38 de 40 (se pierden 2)

  alertas totales: 48 200 → 21 800  (−54,8 %)
  reportes: 186 → 184  (−1,1 %)
  conversión global: 0,84 %
```

Paso 5 — reinvierte la capacidad liberada.

```
capacidad liberada: 26 400 alertas ≈ 7,7 analistas equivalentes

DESTINO
  · ampliar R6 (análisis de red), la regla más productiva:
    su cobertura actual alcanza al 12 % de la base
    ampliarla al 60 % generaría ~3 000 alertas
    con conversión estimada de 2,17 % → ~65 reportes adicionales
  · profundizar el análisis de las alertas conservadas:
    de 34 minutos a ~75 minutos por alerta

RESULTADO ESPERADO
  alertas: 24 800
  reportes: ~249  (+34 % sobre los 186 actuales)
  tiempo por alerta: más del doble
  mismos 14 analistas
```

Paso 6 — verifica el riesgo de la recalibración.

```
¿la recalibración crea un punto ciego?

  los 2 400 clientes que ya no generarán alerta de R1
  siguen cubiertos por:
    · R3 (desviación del perfil), que es precisamente
      lo que se incorporó a R1
    · R5 (patrón), R6 (red)
    · revisión periódica según su nivel de riesgo
    · reporte interno del personal de sucursal

CONTROL COMPENSATORIO
  muestreo aleatorio mensual de 30 clientes
  del grupo que dejó de alertar, con análisis completo
  → verifica que la regla no esté ocultando actividad
```

Paso 7 — documenta la decisión.

```
LA RECALIBRACIÓN DEBE DOCUMENTARSE porque:
  · reduce alertas: un supervisor preguntará por qué
  · la justificación no puede ser "reducir carga de trabajo"
  · la justificación válida es "mejorar la detección efectiva",
    y debe estar respaldada por la simulación y el seguimiento

EXPEDIENTE
  · análisis previo con datos
  · simulación sobre el período histórico
  · reportes que se habrían perdido y por qué es aceptable
  · controles compensatorios
  · aprobación del comité de cumplimiento
  · plan de seguimiento a 6 y 12 meses
```

Interpreta: el sistema revisaba 48 200 alertas y **detectaba menos que si revisara la mitad**. El problema no era la falta de recursos: era una calibración que consumía el 64 % de la capacidad en generar ruido. La métrica que lo reveló —la tasa de conversión por regla— es barata de calcular y rara vez se mira. Un sistema de prevención se juzga por **lo que detecta**, no por lo que alerta.

🏦 Del cliente al banco

El cliente responde preguntas y el banco cumple una obligación con responsabilidad personal asociada. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me piden explicar cada depósito»	Monitoreo transaccional mal calibrado	12, clase 3
«Me cerraron la cuenta sin explicación»	Decisión de riesgo; el reporte no se revela	12, clase 3
«No puedo abrir cuenta sin documentos formales»	Exclusión por diligencia rígida	12, clase 4
«Mi organización es tratada como sospechosa»	Segmentación por categoría, no por riesgo	12, clase 3
«El banco no me dice por qué»	Prohibición de soplo	12, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar alertas sintéticas y decidir cuáles se reportan. Dos son falsos positivos con explicación documentable y una no lo es.

En `labs/lab-02.md`:

1. Clasifica veinte señales de alerta por etapa del lavado.
2. Construye una matriz de riesgo de clientes con los cuatro factores.
3. Calcula la tasa de conversión por regla y propone una recalibración.
4. Documenta un caso completo desde la alerta hasta la decisión de reporte.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen programas que fallan por exceso o por defecto. Las causas son umbrales sin calibrar y enfoque de riesgo no aplicado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Miles de alertas y pocos reportes	Reglas sin perfil del cliente	Recalibra con desviación propia.
Se rechazan categorías completas	Riesgo por categoría, no evaluado	Evalúa caso a caso.
Se cierra la cuenta y no se reporta	Confusión de decisiones	Son independientes; haz ambas.
Se explica al cliente el motivo	Soplo	Formula como actualización ordinaria.
Se recalibra para reducir carga	Justificación inválida	Documenta la mejora de detección.
El beneficiario final no se identifica	Estructura opaca aceptada	Sin beneficiario final, no hay relación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el banco detecta incoherencias y no investiga delitos?
2. ¿Qué indica una tasa de conversión de alerta a reporte inferior al 1 %?
3. ¿Por qué reportar y terminar la relación son decisiones independientes?
4. ¿Por qué la exclusión masiva es una respuesta incorrecta al enfoque basado en riesgo?
5. ¿Qué debe documentarse al recalibrar una regla de monitoreo y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-03/`:

- las señales clasificadas por etapa del lavado;
- la matriz de riesgo de clientes con sus cuatro factores;

- el análisis de conversión por regla con la recalibración propuesta y sus controles compensatorios;
- el expediente completo de un caso desde la alerta hasta la decisión.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Action Task Force (2012-2025). *International Standards on Combating Money Laundering and the Financing of Terrorism & Proliferation — The FATF Recommendations*. FATF. Cuarenta recomendaciones que estructuran el sistema de prevención. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Fatf-recommendations.html
- Financial Action Task Force (2021). *Guidance on Risk-Based Supervision*. FATF. Supervisión basada en riesgo aplicada al programa del banco.
- Financial Action Task Force (2021). *Stocktake on Data Pooling, Collaborative Analytics and Data Protection*. FATF. Límites del uso compartido de datos en la analítica de prevención.
- Basel Committee on Banking Supervision (2020). *Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism*. BIS. Expectativa prudencial sobre la gestión del riesgo de lavado. https://www.bis.org/bcbs/publ/d505.htm
- World Bank (2018). *De-risking in the Financial Sector*. World Bank Group. Efecto excluyente de cerrar relaciones por precaución.
- Verificación local: revisa la ley de prevención de lavado de tu país, los umbrales de reporte, los plazos, la autoridad receptora y las obligaciones de conservación.

Clase 04 · Conozca a su cliente y debida diligencia

🎯 Propósito

Diseñar el proceso por el que un banco sabe con quién trata. Todo el edificio del cumplimiento descansa en este proceso: sin un conocimiento adecuado del cliente, el monitoreo no tiene contra qué comparar, la evaluación de riesgo no tiene insumos y el reporte no tiene fundamento.

La clase anterior describe el programa. Esta desarrolla su pieza más laboriosa, que es conocer de verdad a quien opera. Y separa tres cosas que suelen tratarse como una: identificar es pedir un documento, verificar es contrastarlo con una fuente y conocer es entender qué hace esa persona con su dinero.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** identificación, verificación y conocimiento del cliente.
2. **Determinar** el beneficiario final en estructuras societarias.
3. **Aplicar** diligencia simplificada, estándar y reforzada según el riesgo.
4. **Diseñar** el proceso de actualización y su disparador por evento.
5. **Evaluar** la identidad digital y sus riesgos específicos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los niveles; los cinco siguientes, las figuras y los eventos que obligan a revisar. El **origen del patrimonio** es distinto del origen de los fondos y más difícil de acreditar: uno explica esta operación y el otro explica toda la riqueza.

Concepto	Comprensión verificable
`identificación`	Obtener los datos que identifican a la persona.
`verificación`	Comprobar esos datos contra una fuente independiente y confiable.
`conocimiento`	Entender la actividad, el origen de los fondos y el propósito de la relación.
`beneficiario final`	Persona natural que controla o se beneficia en última instancia.
`origen de los fondos`	De dónde proviene el dinero de una operación concreta.
`origen del patrimonio`	Cómo se formó la riqueza total de la persona.
`persona expuesta políticamente`	Quien ejerce o ejerció función pública relevante, y su entorno.
`actualización por evento`	Revisión disparada por un cambio, no por el calendario.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres niveles acumulativos: identificación, verificación y conocimiento. Los dos primeros se hacen una vez y el tercero es continuo, y casi todos los incumplimientos ocurren en el tercero.

```
TRES NIVELES QUE SE CONFUNDEN CONSTANTEMENTE

IDENTIFICACIÓN   ¿quién dice ser?          nombre, documento, domicilio
VERIFICACIÓN     ¿es quien dice ser?        contraste con fuente independiente
CONOCIMIENTO     ¿qué hace y por qué        actividad, origen de fondos,
                  necesita este producto?   propósito de la relación

  identificar sin verificar es aceptar una declaración
  verificar sin conocer es tener un nombre correcto
  y ninguna idea de qué esperar de esa persona
```

El monitoreo transaccional de la clase anterior compara contra el CONOCIMIENTO. Si el tercer nivel está vacío, no hay perfil contra el cual detectar desviaciones, y todo el sistema de detección queda reducido a umbrales fijos.

📖 Desarrollo

1. Los tres niveles en la práctica

Los tres niveles exigen acciones concretas y distintas. La tabla las recoge.

Nivel	Persona natural	Persona jurídica
Identificación	Nombre, documento, fecha de nacimiento, domicilio, nacionalidad	Razón social, registro, domicilio, objeto
Verificación	Documento oficial, contraste biométrico o con registro	Escritura, registro público, poderes vigentes
Conocimiento	Actividad, ingresos, origen de fondos, propósito	Actividad real, estructura, flujos esperados, contrapartes

Los tres niveles se resumen en un perfil, y ese perfil tiene un contenido esperado que va bastante más alla de los datos de identificación.

```
LO QUE SE ESPERA DEL PERFIL
  · actividad económica y su coherencia con los flujos
  · montos y frecuencia esperados
  · contrapartes y geografías habituales
  · productos que la relación requiere
  · origen de los fondos que se aportarán

este perfil NO es un formulario: es la referencia
contra la que se juzgará todo lo que ocurra después
```

2. Beneficiario final

Determinar el beneficiario final exige recorrer la cadena de propiedad hasta personas naturales. El procedimiento siguiente lo hace.

```
DEFINICIÓN OPERATIVA
  persona natural que, en última instancia,
  posee o controla al cliente, o en cuyo nombre se opera

CASCADA DE DETERMINACIÓN
  1. participación en el capital sobre el umbral (habitualmente 10–25 %)
  2. si no hay: quien ejerza el control por otros medios
     (acuerdos, derechos de veto, control de hecho)
  3. si no se identifica: la persona que ocupa el cargo
     de administración superior
     → y esta tercera opción es una SEÑAL DE ALERTA,
       no una solución satisfactoria
```

```
ESTRUCTURA DE EJEMPLO

  Cliente: Sociedad A
    ├─ 45 % Sociedad B (extranjera)
    │    ├─ 60 % Persona X   → 45 % × 60 % = 27 %  ✓ beneficiario final
    │    └─ 40 % Fideicomiso T
    │         └─ beneficiarios: familia Y → 45 % × 40 % = 18 %
    ├─ 30 % Persona Z        → 30 %  ✓ beneficiario final
    └─ 25 % acciones en circulación con múltiples titulares menores

  con umbral de 25 %: X y Z son beneficiarios finales
  la familia Y (18 %) queda bajo el umbral
  pero si el fideicomiso tiene derechos de veto → control por otros medios
```

Las estructuras que impiden llegar al beneficiario final son en sí mismas un factor de riesgo. Una sociedad con tres niveles en jurisdicciones opacas y sin propósito económico identificable no es un problema de documentación: es la señal.

3. Intensidad de la diligencia

La intensidad se ajusta al riesgo, y esa proporcionalidad es exigible en ambas direcciones. La tabla la recoge.

	Simplificada	**Estándar**	**Reforzada**
Cuándo	Riesgo bajo demostrado	Regla general	Riesgo alto
Verificación	Reducida	Completa	Completa y con fuentes adicionales
Beneficiario final	Según norma	Identificado y verificado	Verificado con documentación de respaldo
Origen de fondos	No requerido	Declarado	Documentado y contrastado
Origen del patrimonio	No	No	Sí, cuando corresponda
Aprobación	Operativa	Operativa	Alta gerencia
Monitoreo	Básico	Estándar	Intensificado
Revisión	3–5 años	2–3 años	Anual o menor

La columna de la derecha no se aplica por decisión discrecional: hay casos en que la norma la exige directamente.

```
CASOS QUE EXIGEN DILIGENCIA REFORZADA
  · personas expuestas políticamente, su familia y allegados
  · clientes de jurisdicciones de alto riesgo
  · banca corresponsal
  · relaciones sin presencia física
  · estructuras societarias complejas u opacas
  · actividades intensivas en efectivo o de alto riesgo
  · operaciones inusualmente grandes o sin propósito económico claro
```

Sobre las personas expuestas políticamente: la condición no implica sospecha. Implica que el riesgo de corrupción asociado al cargo exige verificar el origen de los fondos y del patrimonio. Rechazar sistemáticamente a estas personas es una práctica incorrecta y expresamente desaconsejada.

4. Actualización

El conocimiento caduca y hay eventos que obligan a revisarlo antes de plazo. La tabla los recoge.

```
POR CALENDARIO         según el nivel de riesgo
POR EVENTO             disparada por un cambio observado

DISPARADORES DE EVENTO
  · cambio de actividad o de estructura societaria
  · cambio significativo y sostenido de transaccionalidad
  · alerta de monitoreo con explicación aceptada
  · aparición en listas o en información pública adversa
  · cambio de país de residencia u operación
  · contratación de un producto de mayor riesgo
  · el cliente pasa a ser persona expuesta políticamente
```

```
INDICADOR DE SALUD DEL PROCESO
  porcentaje de clientes con expediente vigente
  y con perfil completo (los tres niveles)

  un banco con 90 % de identificación
  y 40 % de perfil completo
  tiene un sistema de monitoreo que funciona
  para el 40 % de su base
```

5. Identidad digital

La identificación remota tiene requisitos propios y riesgos propios. La tabla los recoge.

Ventaja	Riesgo específico	Mitigación
Alcance e inclusión	Suplantación con documentos robados	Verificación biométrica con prueba de vida
Menor costo	Documentos alterados o sintéticos	Verificación de autenticidad del documento
Trazabilidad del proceso	Identidades sintéticas (datos reales combinados)	Contraste con múltiples fuentes
Rapidez	Ausencia de contacto para juzgar contexto	Fricción adicional según riesgo
Registro de evidencia	Dependencia de un proveedor único	Proveedor alterno (Parte 11, clase 2)

Entre los riesgos de la identidad digital hay uno que ninguna de esas mitigaciones detecta con facilidad, porque no tiene victima que reclame.

```
IDENTIDAD SINTÉTICA — el fraude más difícil de detectar
  se combinan datos reales de distintas personas
  con datos inventados, y se construye un historial
  durante meses antes de usar la identidad

  no hay una víctima que reclame,
  porque la persona no existe
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica los tres niveles a un cliente de riesgo alto. Conviene fijarse en el tercero: es el que exige entender el negocio y el que casi nunca está documentado.

Situación. Un banco recibe la solicitud de apertura de cuentas de una estructura societaria.

```
SOLICITUD
  Cliente: Comercializadora Austral S.A., constituida hace 4 meses
  Actividad declarada: exportación de productos agrícolas
  Flujos esperados declarados: 180 000 mensuales
  Productos solicitados: cuenta corriente, cuenta en moneda extranjera,
                         línea de comercio exterior

ESTRUCTURA
  Comercializadora Austral S.A.
    ├─ 55 % Inversiones Petrel Ltda. (país de constitución: local)
    │    ├─ 70 % Global Trade Holdings (jurisdicción con secreto societario)
    │    └─ 30 % Persona A (local, sin antecedentes adversos)
    └─ 45 % Persona B (extranjera, residente en el exterior)

DOCUMENTACIÓN APORTADA
  escrituras de las dos sociedades locales   ✓
  certificado de vigencia de Global Trade    ✓ (sin detalle de propiedad)
  identificación de Persona A y B            ✓
  estados financieros de Austral             no existen (4 meses)
  contratos de exportación                   2 cartas de intención
```

Paso 1 — construye la cascada de beneficiario final.

```
umbral aplicable: 25 %

Persona B:  45 %                          ✓ beneficiario final
Persona A:  55 % × 30 % = 16,5 %          bajo el umbral
Global Trade: 55 % × 70 % = 38,5 %        supera el umbral
              pero es una PERSONA JURÍDICA

  → hay que atravesar Global Trade
  → la jurisdicción no exige registro público de propiedad
  → la documentación aportada no lo revela

BENEFICIARIO FINAL DEL 38,5 %: NO IDENTIFICADO
```

Paso 2 — evalúa si se puede continuar.

```
la norma exige identificar al beneficiario final
antes de establecer la relación

opciones:
  a) exigir declaración jurada del beneficiario final de Global Trade,
     con documentación de respaldo verificable
  b) exigir certificado de la autoridad de esa jurisdicción
  c) aplicar la tercera opción de la cascada
     (administrador superior) → SEÑAL DE ALERTA, no solución
  d) no establecer la relación

opción (c) NO es aceptable aquí:
la estructura tiene una jurisdicción opaca en el nivel
que concentra el mayor control
```

Paso 3 — evalúa los demás factores de riesgo.

```
FACTOR                                   evaluación
sociedad de constitución reciente        riesgo medio
jurisdicción opaca en la estructura      riesgo ALTO
socio extranjero no residente            riesgo medio
actividad: comercio exterior             riesgo ALTO (facturación falsa)
productos: moneda extranjera y comercio  riesgo ALTO
flujos declarados sin respaldo           riesgo ALTO
sin estados financieros                  esperable, pero exige otro respaldo
contratos: solo cartas de intención      riesgo ALTO

CLASIFICACIÓN: RIESGO ALTO → diligencia reforzada
```

Paso 4 — determina qué exige la diligencia reforzada aquí.

```
1. beneficiario final de Global Trade, identificado y VERIFICADO
2. origen de los fondos que capitalizaron Austral
   (capital declarado y su trazabilidad)
3. origen del patrimonio de Persona B (socio de 45 %, no residente)
4. contratos de exportación en firme, no cartas de intención
5. verificación de la capacidad operativa real:
   ¿tiene la empresa instalaciones, personal, proveedores?
6. coherencia de los flujos declarados con la capacidad verificada
7. aprobación de alta gerencia
```

Paso 5 — verifica la coherencia de los flujos.

```
flujos declarados: 180 000 mensuales = 2 160 000 anuales

capacidad verificada:
  capital social                      24 000
  personal                                 3 personas
  instalaciones                       oficina arrendada, sin bodega
  proveedores contratados             ninguno acreditado

INCOHERENCIA: una empresa con 24 000 de capital, 3 personas
y sin infraestructura logística declara exportar 2 160 000 al año

esto NO prueba nada ilícito
puede ser un intermediario comercial legítimo
PERO exige explicación documentada del modelo de negocio
```

Paso 6 — formula la respuesta.

```
DECISIÓN: no rechazar; condicionar

CONDICIONES PREVIAS A LA APERTURA
  · beneficiario final de Global Trade, con documentación verificable
  · explicación documentada del modelo de negocio
    (¿comprador y vendedor identificados? ¿quién financia la mercancía?
     ¿quién asume el transporte?)
  · al menos un contrato de exportación en firme
  · origen del capital aportado

SI SE CUMPLEN
  apertura con clasificación de riesgo ALTO
  · aprobación de alta gerencia
  · límites operativos iniciales inferiores a los flujos declarados
  · monitoreo intensificado con revisión de los primeros 6 meses
  · revisión de expediente a los 6 meses, no al año
  · para la línea de comercio exterior: revisión documental
    de cada operación (Parte 10, clase 14)

SI NO SE CUMPLEN
  no establecer la relación, con la decisión documentada
```

Paso 7 — evalúa la decisión desde la inclusión.

```
¿es esta una exclusión injustificada?

NO, porque:
  · no se rechaza por categoría (sociedad nueva, socio extranjero)
  · se rechaza la OPACIDAD del 38,5 % del control
  · se ofrece un camino concreto y alcanzable
  · las condiciones son proporcionales al riesgo evaluado

SERÍA exclusión injustificada si:
  · se rechazara por ser una sociedad de constitución reciente
  · se rechazara por tener un socio extranjero
  · se exigiera documentación imposible de obtener
  · no se explicara qué se necesita
```

Interpreta: el caso se decidió sobre **un solo hecho verificable**: el 38,5 % del control estaba tras una estructura que no permitía identificar a su beneficiario final. Todo lo demás —la sociedad nueva, el socio extranjero, los flujos altos— eran factores de riesgo que se gestionan con diligencia reforzada. La distinción entre **un factor de riesgo y un impedimento** es lo que separa un cumplimiento proporcionado de una exclusión automática.

🏦 Del cliente al banco

El cliente entrega documentos y el banco construye un conocimiento que tiene que mantener actualizado. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me piden datos que ya di»	Actualización por evento o expediente vencido	12, clase 4
«No puedo probar mi domicilio»	Medios alternativos de verificación	12, clase 4
«Mi socio extranjero complica todo»	Beneficiario final en estructura opaca	12, clase 4
«Me abrieron la cuenta con límites»	Diligencia reforzada con límites iniciales	12, clase 3
«Abrí cuenta con selfi y documento»	Identidad digital y sus riesgos	4, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide ejecutar la diligencia de tres clientes con riesgos distintos. La proporcionalidad es lo que se evalúa: aplicar diligencia reforzada a todos es tan incorrecto como no aplicarla a ninguno.

En `labs/lab-02.md`, sección de diligencia:

1. Determina el beneficiario final en tres estructuras societarias de complejidad creciente.
2. Clasifica diez clientes por nivel de diligencia con su justificación.
3. Construye el perfil transaccional esperado de un cliente y verifica su coherencia.
4. Diseña la matriz de disparadores de actualización por evento.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en revisiones de cumplimiento. Las causas son conocimiento no actualizado y beneficiarios finales no determinados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se identifica y no se conoce	Perfil vacío	El monitoreo necesita perfil.
Se acepta al administrador como beneficiario final	Tercera opción de la cascada	Es una alerta, no una solución.
Se rechaza a toda persona expuesta políticamente	Práctica desaconsejada	Diligencia reforzada, no exclusión.
Actualización solo por calendario	Cambios no detectados	Añade disparadores por evento.
Flujos declarados sin verificar capacidad	Perfil no contrastado	Verifica capacidad operativa real.
Se exige documentación imposible	Exclusión encubierta	Ofrece medios alternativos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre identificar, verificar y conocer a un cliente?
2. ¿Por qué recurrir al administrador superior como beneficiario final es una alerta?
3. ¿Por qué rechazar sistemáticamente a personas expuestas políticamente es incorrecto?
4. ¿Qué distingue un factor de riesgo de un impedimento para establecer la relación?
5. ¿Qué es una identidad sintética y por qué es difícil de detectar?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-04/`:

- las tres cascadas de beneficiario final resueltas;
- la clasificación de diez clientes por nivel de diligencia, con justificación;
- el perfil transaccional construido y su verificación de coherencia;
- la matriz de disparadores de actualización.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Action Task Force (2012-2025). *Recommendations 10, 12, 22 y 24* e Interpretive Notes: debida diligencia y beneficiario final. FATF.
- Financial Action Task Force (2023). *Guidance on Beneficial Ownership of Legal Persons*. FATF. Identificación del beneficiario final en estructuras societarias. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-Beneficial-Ownership-Legal-Persons.html
- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Guidelines: Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism — General Guide to Account Opening*. BIS. Procedimiento de apertura de cuenta con enfoque de riesgo. https://www.bis.org/bcbs/publ/d353.htm
- Financial Action Task Force (2013). *Guidance on Politically Exposed Persons (Recommendations 12 and 22)*. FATF. Tratamiento reforzado de personas expuestas políticamente.
- World Bank (2019). *Digital Identity for Development*. World Bank Group. Identidad digital como insumo de la debida diligencia.
- Verificación local: revisa el umbral de beneficiario final, los documentos aceptados para verificación y las obligaciones de actualización de expedientes en tu país.

Clase 05 · Sanciones internacionales

🎯 Propósito

Operar el control de sanciones: la única obligación de cumplimiento donde un error tiene consecuencia inmediata, automática y sin gradación. A diferencia de la prevención de lavado, que exige juicio, el régimen de sanciones exige **exactitud**: una operación con una parte sancionada es una infracción aunque el banco haya actuado de buena fe.

Las dos clases anteriores tratan el riesgo de que el dinero tenga origen ilícito. Esta trata algo distinto: la prohibición de operar con determinadas personas, con independencia de que la operación sea lícita. Y tiene una particularidad que la hace crítica: su alcance puede ser extraterritorial y su incumplimiento no admite gradación.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** los tipos de sanciones y sus emisores.
2. **Explicar** el alcance extraterritorial y por qué afecta a bancos de terceros países.
3. **Operar** el cribado de listas y gestionar sus coincidencias.
4. **Aplicar** el bloqueo, la retención y el reporte según corresponda.
5. **Evaluar** el riesgo de elusión y sus indicadores.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el régimen y su aplicación operativa; los cuatro siguientes, sus reglas de alcance. La **regla del 50 %** es la que más se pasa por alto: una entidad no designada pero controlada por designados queda igualmente alcanzada.

Concepto	Comprensión verificable
`sanción`	Restricción impuesta a personas, entidades, sectores o países.
`lista de designados`	Registro oficial de sujetos alcanzados por sanciones.
`cribado`	Contraste de partes y operaciones contra listas.
`coincidencia`	Resultado del cribado que requiere análisis. Puede ser falsa.
`bloqueo`	Congelamiento de fondos: no se devuelven ni se transfieren.
`regla del 50 %`	Una entidad participada mayoritariamente por designados queda alcanzada.
`elusión`	Uso de intermediarios o estructuras para evadir la restricción.
`alcance extraterritorial`	Aplicación de un régimen fuera de la jurisdicción que lo emite.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un filtro binario: no hay operación pequeña ni cliente antiguo que justifique una excepción. Frente a una coincidencia confirmada, la operación se bloquea, y esa es la única respuesta admisible.

```
PREVENCIÓN DE LAVADO         RÉGIMEN DE SANCIONES

basada en riesgo             basada en REGLAS
admite juicio                exige exactitud
reportar y decidir           bloquear e informar
error = deficiencia          error = INFRACCIÓN
gradación de la sanción      responsabilidad objetiva

son sistemas distintos
usar el enfoque de uno para el otro produce fallas
```

Consecuencia operativa: no existe una «tolerancia razonable» en sanciones. Un banco no puede decidir que una coincidencia es de bajo riesgo y seguir adelante; debe resolverla antes de ejecutar la operación.

📖 Desarrollo

1. Tipos y emisores

Las sanciones tienen emisores y alcances distintos, y una entidad puede estar sujeta a varios a la vez. La tabla los recoge.

Tipo	Alcance	Ejemplo de restricción
Individuales	Personas y entidades designadas	Congelamiento de fondos, prohibición de operar
Sectoriales	Actividades o sectores de un país	Prohibición de financiamiento de largo plazo
Territoriales	Un territorio completo	Prohibición general de operaciones
De proliferación	Programas de armas de destrucción masiva	Restricciones específicas de bienes y finanzas

Los tipos dicen qué se restringe; los emisores dicen quién obliga y con que alcance, que es lo que determina si aplican fuera de su territorio.

```
EMISORES
  CONSEJO DE SEGURIDAD DE NACIONES UNIDAS
    obligatorias para todos los Estados miembros
    se implementan por norma nacional

  BLOQUES REGIONALES Y ESTADOS
    obligatorias en su jurisdicción
    algunas con ALCANCE EXTRATERRITORIAL

  NACIONALES
    propias de cada país
```

2. Alcance extraterritorial

Algunos regímenes alcanzan a entidades fuera de su jurisdicción por el uso de su moneda o de su sistema. La tabla lo explica.

```
POR QUÉ AFECTA A UN BANCO QUE NO ESTÁ EN ESA JURISDICCIÓN

  · si la operación se denomina en su moneda,
    se liquida en su sistema de pagos (Parte 10, clase 13)
  · si el banco tiene relación de corresponsalía allí
  · si usa infraestructura, tecnología o servicios de allí
  · si opera con entidades sujetas a ese régimen

CONSECUENCIA DE INFRINGIR
  · sanción económica de magnitud
  · pérdida de la relación de corresponsalía
  · exclusión práctica de la moneda de referencia
  → el costo de la exclusión suele superar
    con mucho al de la multa
```

Esta es la razón por la que los regímenes de sanciones se cumplen de facto mucho más allá de su jurisdicción formal. No es una obligación jurídica directa: es una condición de acceso a la infraestructura financiera internacional.

3. Cribado

El cribado compara clientes y operaciones contra las listas, y su calibración decide entre falsos positivos y omisiones. La tabla recoge los criterios.

```
QUÉ SE CRIBA
  · clientes, al inicio y de forma continua
  · beneficiarios finales y representantes
  · contrapartes de operaciones
  · bancos intervinientes en pagos
  · buques, aeronaves, mercancías y puertos (comercio exterior)
  · direcciones y jurisdicciones

CUÁNDO
  · al establecer la relación
  · ante cada actualización de las listas
  · antes de ejecutar cada operación internacional
  · de forma periódica sobre toda la base
```

Parámetro del cribado	Efecto de un umbral estricto	Efecto de un umbral laxo
Sensibilidad de coincidencia difusa	Muchas coincidencias falsas	Se escapan designados
Transliteración de nombres	Coincidencias por variantes	Se escapan grafías alternativas
Campos cribados	Más carga	Menos cobertura

Detras de esos parámetros hay una dificultad de fondo que ningún umbral resuelve por si solo.

```
EL PROBLEMA DE LOS NOMBRES
  transliteración desde otros alfabetos
  orden de nombres y apellidos según cultura
  abreviaturas, apodos, errores de digitación

  un cribado que solo busca coincidencia exacta
  no encuentra prácticamente nada
  un cribado demasiado difuso produce
  cientos de coincidencias falsas por día
```

4. Gestión de coincidencias

Una coincidencia se resuelve con un procedimiento y plazos estrictos. Los pasos siguientes lo recogen.

```
1. COINCIDENCIA GENERADA     el sistema detiene la operación
2. ANÁLISIS                  se contrastan identificadores adicionales:
                             fecha de nacimiento, documento, nacionalidad,
                             domicilio, actividad
3. RESOLUCIÓN
   FALSA        se documenta y se registra en la lista blanca
                (para que no vuelva a generarse)
   VERDADERA    se bloquea, no se ejecuta, se informa a la autoridad
   NO CONCLUYENTE  no se ejecuta hasta resolver
4. PLAZO                     las coincidencias tienen plazo de resolución
5. REGISTRO                  toda decisión, documentada
```

Junto al procedimiento conviene fijar por escrito lo que queda excluido, porque son precisamente las salidas que la presión del momento sugiere.

```
LO QUE NUNCA DEBE HACERSE
  · devolver los fondos al ordenante en una coincidencia verdadera
    (bloquear NO es rechazar: los fondos se congelan)
  · informar al cliente el motivo del bloqueo antes de
    la autorización de la autoridad competente
  · resolver una coincidencia por presión comercial
  · dejar coincidencias pendientes sin plazo
```

5. Elusión

Las técnicas de elusión son conocidas y su detección es parte de la obligación. La tabla las recoge con su señal.

Indicador de elusión	Qué sugiere
Cambio repentino de la ruta de pago	Evitar una jurisdicción
Aparición de intermediarios sin rol económico	Interposición
Documentación de comercio con descripciones vagas	Ocultar el bien real
Contrapartes recién constituidas en países limítrofes	Triangulación
Buques con transpondedor apagado	Transbordo no declarado
Cambio de bandera o de nombre de un buque	Ocultar identidad
Pagos por montos que evitan umbrales	Estructuración
Reticencia a identificar al usuario final de un bien	Desvío

Además de esos indicadores conductuales, existe una regla de propiedad que alcanza a entidades que no figuran en ninguna lista.

```
LA REGLA DEL 50 %
  una entidad no designada, pero participada en 50 % o más
  por uno o varios designados, queda alcanzada
  aunque no aparezca en ninguna lista

  → el cribado de nombres NO basta
  → se necesita conocer la propiedad (Parte 12, clase 4)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo resuelve una coincidencia con la regla del 50 %. Conviene seguir la estructura de propiedad: la entidad no está en la lista y queda alcanzada igualmente.

Situación. Una operación de comercio exterior activa una coincidencia y el análisis se amplía.

```
OPERACIÓN
  crédito documentario por 340 000
  ordenante: Importadora Delta (cliente del banco, 6 años de relación)
  beneficiario: Meridian Trading Co., jurisdicción C
  mercancía: "equipos y componentes industriales"
  buque: MV Northern Star
  puerto de embarque: puerto en el país D

COINCIDENCIA GENERADA
  el nombre "Meridian Trading" presenta similitud de 0,87
  con "Meridian Trade Ltd", entidad designada
```

Paso 1 — resuelve la coincidencia de nombre.

```
CONTRASTE DE IDENTIFICADORES
  designado: Meridian Trade Ltd, jurisdicción E, registro 44xxxx,
             designado hace 3 años
  beneficiario: Meridian Trading Co., jurisdicción C, registro 91xxxx,
                constituida hace 14 meses

  jurisdicción distinta, registro distinto, denominación distinta
  → COINCIDENCIA FALSA en cuanto al nombre
```

Paso 2 — no cierres el análisis ahí.

```
la coincidencia es falsa, PERO el análisis levantó datos
que deben evaluarse por sí mismos:

  · empresa constituida hace 14 meses
  · jurisdicción C, limítrofe con un país bajo sanciones sectoriales
  · descripción de mercancía genérica: "equipos y componentes"
  · primera operación con este beneficiario

  → el cribado terminó; la evaluación de riesgo empieza
```

Paso 3 — aplica la regla del 50 %.

```
propiedad de Meridian Trading Co.:
  52 % Anadyr Holdings (jurisdicción C)
  48 % dos personas naturales de jurisdicción C

Anadyr Holdings:
  100 % de una entidad de jurisdicción F

esa entidad de jurisdicción F:
  61 % de una persona DESIGNADA

CÁLCULO
  la persona designada controla el 61 % de la entidad F
  → la entidad F queda alcanzada por la regla del 50 %
  la entidad F posee el 100 % de Anadyr
  → Anadyr queda alcanzada
  Anadyr posee el 52 % de Meridian Trading
  → MERIDIAN TRADING QUEDA ALCANZADA

el beneficiario está sancionado
sin aparecer en ninguna lista
```

Paso 4 — revisa los demás elementos de la operación.

```
BUQUE MV Northern Star
  · cambió de nombre hace 9 meses (antes: MV Kestrel)
  · cambió de bandera hace 7 meses
  · datos de posición con interrupciones de 40 a 60 horas
    en tres tramos del último año, en la misma zona marítima

PUERTO DE EMBARQUE
  puerto del país D, limítrofe con el país bajo sanciones sectoriales

MERCANCÍA
  "equipos y componentes industriales" — descripción genérica
  la factura detalla partidas arancelarias que corresponden a bienes
  de doble uso sujetos a control de exportación
```

Paso 5 — evalúa el conjunto.

```
INDICADORES DE ELUSIÓN PRESENTES
  ✓ beneficiario alcanzado por la regla del 50 %
  ✓ empresa recientemente constituida en país limítrofe
  ✓ buque con cambio de nombre y bandera
  ✓ interrupciones de posición compatibles con transbordo
  ✓ descripción genérica de mercancía
  ✓ bienes de doble uso
  ✓ puerto de embarque en país de tránsito

siete indicadores concurrentes
```

Paso 6 — decide.

```
1. NO EJECUTAR la operación
2. BLOQUEAR los fondos si ya fueron provisionados
   (bloquear, no devolver: devolverlos al ordenante
    sería facilitar la elusión y constituye infracción)
3. INFORMAR a la autoridad competente en el plazo normativo
4. NO REVELAR al cliente el motivo hasta contar
   con la instrucción de la autoridad
5. REVISAR el historial del ordenante:
   ¿operaciones anteriores con contrapartes relacionadas?
6. EVALUAR la relación con Importadora Delta:
   ¿sabía? ¿fue instrumentalizada? ¿hay un patrón?
7. REPORTE de operación sospechosa por la vía de prevención de lavado,
   en paralelo y de forma independiente
```

Paso 7 — extrae las lecciones de proceso.

```
1. EL CRIBADO NO ES EL CONTROL: ES SU PUNTO DE PARTIDA
   la coincidencia de nombre era falsa
   y el beneficiario sí estaba alcanzado

2. LA REGLA DEL 50 % EXIGE DATOS DE PROPIEDAD
   sin la cadena societaria, este caso no se detecta
   → el control de sanciones depende de la calidad
     de la debida diligencia (clase 4)

3. EL COMERCIO EXTERIOR EXIGE CRIBAR MÁS QUE NOMBRES
   buques, puertos, rutas, mercancías, usuario final

4. LOS SISTEMAS DEBEN INTEGRARSE
   el dato de propiedad estaba en el expediente del cliente
   y no llegaba al sistema de cribado de operaciones
```

Interpreta: el sistema hizo exactamente lo que debía —detener la operación— y **por la razón equivocada**. La coincidencia de nombre era falsa; el riesgo real estaba tres niveles más abajo en la estructura de propiedad, donde ningún cribado de nombres lo habría encontrado. El control de sanciones efectivo no es un motor de comparación de textos: es **la aplicación de la información que la debida diligencia ya recogió**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no entiende el bloqueo y el banco cumple una prohibición sin margen. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi transferencia se detuvo y nadie me explica»	Coincidencia en análisis; no se revela	12, clase 5
«Me bloquearon fondos y no me los devuelven»	Bloqueo no es rechazo	12, clase 5
«Mi nombre se parece al de un sancionado»	Coincidencia falsa y lista blanca	12, clase 5
«Mi proveedor es legítimo»	Regla del 50 % sobre la propiedad	12, clase 4
«El banco no financia ese destino»	Riesgo de elusión y corresponsalía	10, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide resolver coincidencias, incluida una que activa la regla del 50 %. La decisión y su fundamento son lo que se evalúa.

En `labs/lab-03.md`:

1. Resuelve cinco coincidencias de cribado con identificadores adicionales.
2. Aplica la regla del 50 % a tres estructuras de propiedad.
3. Evalúa una operación de comercio exterior con indicadores de elusión.
4. Diseña el procedimiento de gestión de coincidencias con plazos y responsables.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen incumplimientos de sanciones. Las causas son cribado mal calibrado y la regla del 50 % no aplicada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se devuelven los fondos al ordenante	Se confunde bloqueo con rechazo	Bloquear es congelar.
Se criban solo nombres	Regla del 50 % ignorada	Criba propiedad, buques, puertos y bienes.
Coincidencia falsa cierra el análisis	El riesgo real puede estar detrás	Evalúa lo que el análisis levantó.
Coincidencias sin plazo de resolución	Operaciones detenidas indefinidamente	Define plazos y escalamiento.
Se resuelve por presión comercial	Régimen de reglas, no de riesgo	La resolución es técnica y documentada.
Se aplica enfoque de riesgo a sanciones	Sistemas distintos	Sanciones exige exactitud.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el régimen de sanciones no admite el enfoque basado en riesgo?
2. ¿Por qué un banco de un tercer país cumple regímenes extraterritoriales?
3. ¿Qué es la regla del 50 % y qué información exige para aplicarse?
4. ¿Por qué devolver los fondos al ordenante puede constituir infracción?
5. ¿Por qué el cribado de nombres es insuficiente en comercio exterior?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-05/`:

- las cinco coincidencias resueltas con su documentación;
- la aplicación de la regla del 50 % a las tres estructuras;
- la evaluación de la operación de comercio exterior con sus indicadores;
- el procedimiento de gestión de coincidencias diseñado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- United Nations Security Council. *Consolidated List* y resoluciones de los comités de sanciones. UN. https://www.un.org/securitycouncil/content/un-sc-consolidated-list
- Financial Action Task Force (2012-2025). *Recommendations 6 y 7*: sanciones financieras dirigidas. FATF.
- Financial Action Task Force (2020). *Guidance on Proliferation Financing Risk Assessment and Mitigation*. FATF. Evaluación del riesgo de financiamiento de la proliferación.
- Wolfsberg Group (2019). *Guidance on Sanctions Screening*. Práctica de filtrado de listas y gestión de coincidencias. https://www.wolfsberg-principles.com/
- Financial Action Task Force (2021). *Trade-Based Money Laundering: Risk Indicators*. FATF. Indicadores de lavado basado en comercio que activan alertas.
- Verificación local: identifica las listas de aplicación obligatoria en tu país, la autoridad competente para autorizar operaciones bloqueadas y los plazos de informe.

Clase 06 · Capital regulatorio: Pilar 1

🎯 Propósito

Calcular el capital que la norma exige. La Parte 11 estudió el capital que el riesgo real requiere; esta clase estudia el que el supervisor obliga a mantener, cómo se compone, cómo se calculan sus denominadores y qué ocurre cuando los colchones se consumen.

La Parte 11 calculó el capital que un banco necesita según sus propios modelos. Esta calcula el que la norma le exige, que es otra cifra y con otra lógica. Las dos coexisten y la que obliga es la mayor, y entender por qué difieren es lo que permite gestionar ambas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Componer** el capital regulatorio por sus niveles y deducciones.
2. **Calcular** activos ponderados por riesgo de crédito, mercado y operacional.
3. **Aplicar** los colchones y sus consecuencias automáticas.
4. **Calcular** el ratio de apalancamiento y explicar su función.
5. **Interpretar** un estado de solvencia completo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la composición del numerador; los cuatro siguientes, el denominador y las exigencias adicionales. Los **colchones** son la parte con más consecuencias prácticas: incumplirlos no cierra el banco, pero restringe el reparto de dividendos y de bonos, que es una sanción muy eficaz.

Concepto	Comprensión verificable
`capital nivel 1 ordinario`	Capital de máxima calidad: acciones y utilidades retenidas.
`capital nivel 1 adicional`	Instrumentos perpetuos con absorción de pérdidas en marcha.
`capital nivel 2`	Instrumentos subordinados con absorción en liquidación.
`deducción`	Partida que se resta del capital por no ser realizable en estrés.
`activos ponderados por riesgo`	Denominador del ratio: exposición ajustada por su riesgo.
`colchón de conservación`	Capital adicional cuyo consumo restringe distribuciones.
`colchón contracíclico`	Capital adicional activado por el supervisor en expansiones.
`ratio de apalancamiento`	Capital sobre exposición total, sin ponderar por riesgo.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una fracción con dos partes que se pueden mover: arriba el capital que califica como tal según reglas estrictas, y abajo los activos ponderados por su riesgo. Mejorar el ratio se puede hacer subiendo el numerador o bajando el denominador, y la segunda vía es la que más gestión admite.

```
DOS RESTRICCIONES QUE OPERAN EN PARALELO

RATIO DE CAPITAL          capital / activos PONDERADOS por riesgo
  sensible al riesgo
  vulnerable a la manipulación del denominador

RATIO DE APALANCAMIENTO   capital / exposición TOTAL, sin ponderar
  insensible al riesgo
  inmune a la manipulación del denominador

el segundo existe porque el primero falló:
bancos con ratios de capital altos
y apalancamiento extremo quebraron
```

El ratio de apalancamiento es una red de seguridad, no una medida de riesgo. Su función es acotar el tamaño del balance con independencia de cuán poco riesgoso lo declaren los modelos.

📖 Desarrollo

1. Composición del capital

El capital regulatorio tiene niveles con capacidad de absorción decreciente. La tabla los recoge con sus requisitos.

```
CAPITAL NIVEL 1 ORDINARIO (CET1) — el que absorbe primero
  + acciones ordinarias
  + prima de emisión
  + utilidades retenidas
  + otro resultado integral acumulado
  − plusvalía y otros intangibles
  − activos por impuestos diferidos que dependen de rentabilidad futura
  − participaciones significativas en entidades financieras
  − déficit de provisiones respecto de la pérdida esperada
  − activos de fondos de pensiones de beneficio definido

CAPITAL NIVEL 1 ADICIONAL (AT1)
  instrumentos perpetuos, sin incentivo de rescate,
  con mecanismo de absorción de pérdidas en marcha
  (conversión en acciones o reducción del principal)

CAPITAL NIVEL 2 (T2)
  instrumentos subordinados con plazo mínimo,
  provisiones genéricas hasta un límite
```

Requerimiento mínimo	**Nivel**
Capital nivel 1 ordinario	4,5 %
Capital nivel 1 total	6,0 %
Capital total	8,0 %
+ colchón de conservación	2,5 %
+ colchón contracíclico	0 – 2,5 %
+ recargo por importancia sistémica	1,0 – 3,5 %

Las deducciones son el elemento más subestimado. Un banco puede tener un patrimonio contable holgado y un capital regulatorio ajustado porque una parte relevante de ese patrimonio son intangibles y activos por impuestos diferidos que no absorberían pérdidas en un escenario de estrés.

2. Activos ponderados: riesgo de crédito

La ponderación de riesgo de crédito se calcula por método estándar o interno, con resultados muy distintos. La tabla los compara.

```
ENFOQUE ESTANDARIZADO — ponderaciones por tipo de exposición
  soberanos                según calificación o método propio
  bancos                   según grado de la contraparte (Parte 12, clase 2)
  empresas                 según calificación o tamaño y riesgo
  minorista regulatorio    75 %
  hipotecario residencial  según relación préstamo/garantía: 20 % a 70 %
  hipotecario comercial    según criterios específicos
  en incumplimiento        100 % a 150 % según provisiones
  otros activos            100 %

ENFOQUE BASADO EN CALIFICACIONES INTERNAS (IRB)
  el banco estima PD (y en el avanzado, LGD y EAD)
  la fórmula supervisora los convierte en requerimiento
  sujeto a un piso: el resultado no puede ser inferior
  al 72,5 % del que daría el enfoque estandarizado
```

```
POR QUÉ EXISTE EL PISO
  la variabilidad observada entre bancos en el cálculo IRB
  para carteras equivalentes era demasiado grande
  para atribuirse solo a diferencias de riesgo real
```

3. Mercado y operacional

Los otros dos riesgos del pilar tienen sus propias metodologías. La tabla las recoge.

Riesgo	Enfoques	Base
Mercado	Estandarizado (sensibilidades) o modelos internos	Libro de negociación, déficit esperado
Operacional	Estandarizado único	Indicador de negocio × multiplicador de pérdidas
Ajuste de valoración por crédito	Estandarizado o básico	Exposición de derivados

Los tres riesgos se suman en el mismo denominador, y para ello los dos últimos se convierten con un factor fijo.

```
CONVERSIÓN A ACTIVOS PONDERADOS
  para mercado y operacional se calcula un REQUERIMIENTO de capital
  y se convierte a activos ponderados equivalentes:

  activos ponderados = requerimiento / 8 %  = requerimiento × 12,5
```

4. Colchones y sus consecuencias

Los colchones se acumulan sobre el mínimo y su incumplimiento restringe distribuciones. La tabla recoge la gradación.

```
LOS COLCHONES NO SON MÍNIMOS: SON UMBRALES DE RESTRICCIÓN

  al consumirlos, el banco no infringe la norma
  pero pierde libertad para distribuir resultados

RESTRICCIÓN AUTOMÁTICA DE DISTRIBUCIONES
  cuartil del colchón consumido   % máximo de distribución
  primer cuartil (más consumido)         0 %
  segundo cuartil                       20 %
  tercer cuartil                        40 %
  cuarto cuartil                        60 %
  colchón completo                     100 %

  "distribución" incluye dividendos, recompras,
  pagos discrecionales de instrumentos AT1 y bonos del personal
```

Esta es la consecuencia más concreta de toda la clase: el consumo del colchón toca la remuneración variable y el dividendo antes que ninguna otra cosa, y por diseño. Alinea el incentivo de quienes deciden con la conservación del capital.

5. Ratio de apalancamiento

El ratio de apalancamiento no pondera por riesgo, y por eso actúa como red frente a los modelos internos. El procedimiento lo calcula.

```
                      capital nivel 1
APALANCAMIENTO = ──────────────────────────────  ≥ 3 %
                 medida de exposición total

  medida de exposición =
    + activos del balance (sin ponderar)
    + exposición de derivados (método estandarizado)
    + operaciones de financiación de valores
    + partidas fuera de balance con factores de conversión
    − deducciones aplicadas al capital
```

```
CUÁL RESTRINGE
  banco con activos de bajo riesgo (hipotecario, soberanos)
  → ratio de capital cómodo, apalancamiento ajustado
  → LA RESTRICCIÓN ES EL APALANCAMIENTO

  banco con activos de alto riesgo (consumo, empresas)
  → apalancamiento cómodo, ratio de capital ajustado
  → LA RESTRICCIÓN ES EL RATIO DE CAPITAL

saber cuál restringe determina qué crecimiento es posible
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el capital regulatorio de un banco con todos sus colchones. Conviene comparar con el capital económico de la Parte 11: las dos cifras difieren y la mayor manda.

Situación. Un banco calcula su estado de solvencia completo.

```
PATRIMONIO CONTABLE                          412 000
  acciones ordinarias y prima                240 000
  utilidades retenidas                       148 000
  otro resultado integral acumulado           24 000

PARTIDAS A DEDUCIR
  plusvalía                                   38 000
  software y otros intangibles                18 400
  activos por impuestos diferidos
    dependientes de rentabilidad futura       26 200
  participación en aseguradora (18 %)         14 800

OTROS INSTRUMENTOS
  instrumentos AT1                            42 000
  bonos subordinados computables T2           58 000

EXPOSICIONES
  cartera minorista regulatoria              680 000
  hipotecario residencial (LTV medio 62 %)   890 000
  empresas sin calificación externa          960 000
  bancos, grado A                            186 000
  soberanos locales                          320 000
  otros activos                              164 000
  requerimiento de riesgo de mercado           9 600
  requerimiento de riesgo operacional         34 200
  partidas fuera de balance (nominal)        240 000
```

Paso 1 — calcula el capital nivel 1 ordinario.

```
patrimonio contable                          412 000
− plusvalía                                 −38 000
− intangibles                               −18 400
− impuestos diferidos dependientes          −26 200
− participación significativa*                    0
CAPITAL NIVEL 1 ORDINARIO                    329 400

* la participación del 18 % no supera el umbral de significatividad
  (10 % del capital de la participada con criterios adicionales);
  se verifica y, en este caso, no se deduce
```

Paso 2 — calcula los demás niveles.

```
CAPITAL NIVEL 1 TOTAL = 329 400 + 42 000 = 371 400
CAPITAL TOTAL         = 371 400 + 58 000 = 429 400
```

Paso 3 — calcula los activos ponderados por riesgo de crédito.

```
minorista regulatoria     680 000 × 75 %  = 510 000
hipotecario (LTV 62 %)    890 000 × 30 %  = 267 000
empresas sin calificación 960 000 × 100 % = 960 000
bancos grado A            186 000 × 40 %  =  74 400
soberanos locales         320 000 ×  0 %  =       0
otros activos             164 000 × 100 % = 164 000
fuera de balance          240 000 × 50 %* × 100 % = 120 000
                                            ─────────
CRÉDITO                                   2 095 400

* factor de conversión de crédito medio supuesto
```

Paso 4 — añade mercado y operacional.

```
mercado:      9 600 × 12,5 =   120 000
operacional: 34 200 × 12,5 =   427 500

ACTIVOS PONDERADOS TOTALES = 2 095 400 + 120 000 + 427 500 = 2 642 900
```

Paso 5 — calcula los ratios.

```
capital nivel 1 ordinario: 329 400 / 2 642 900 = 12,46 %
capital nivel 1 total:     371 400 / 2 642 900 = 14,05 %
capital total:             429 400 / 2 642 900 = 16,25 %
```

Paso 6 — compara con los requerimientos.

```
REQUERIMIENTO APLICABLE
  mínimo CET1                          4,50 %
  colchón de conservación              2,50 %
  colchón contracíclico (activado)     1,00 %
  recargo sistémico local              1,00 %
  REQUERIMIENTO CET1 TOTAL             9,00 %

  actual 12,46 % → holgura de 3,46 puntos
  en unidades: 3,46 % × 2 642 900 = 91 444
```

Paso 7 — calcula el ratio de apalancamiento.

```
medida de exposición
  activos del balance (suma sin ponderar):
    680 000+890 000+960 000+186 000+320 000+164 000 = 3 200 000
  fuera de balance con factores del apalancamiento (10 % a 100 %):
    240 000 × 40 % = 96 000
  exposición de derivados (dato): 78 000
  − deducciones aplicadas al capital: −82 600
  MEDIDA DE EXPOSICIÓN               3 291 400

APALANCAMIENTO = 371 400 / 3 291 400 = 11,28 %
mínimo 3,00 %  → holgura muy amplia
```

Paso 8 — determina cuál restringe y qué crecimiento permite.

```
CRECIMIENTO POSIBLE HASTA TOCAR EL REQUERIMIENTO CET1
  activos ponderados máximos: 329 400 / 0,09 = 3 660 000
  espacio: 3 660 000 − 2 642 900 = 1 017 100 de activos ponderados

CRECIMIENTO POSIBLE HASTA TOCAR EL APALANCAMIENTO
  exposición máxima: 371 400 / 0,03 = 12 380 000
  espacio: 9 088 600 de exposición

LA RESTRICCIÓN ES EL RATIO DE CAPITAL, con amplio margen

pero el crecimiento posible depende de DÓNDE se crece:
  1 017 100 de activos ponderados equivalen a
    · 1 356 133 de cartera minorista (75 %)
    · 3 390 333 de hipotecario a LTV 62 % (30 %)
    · 1 017 100 de empresas sin calificación (100 %)

el mismo capital financia 2,5 veces más hipotecario que empresas
```

Interpreta: el banco tiene un patrimonio contable de 412 000 y un capital regulatorio de 329 400: **las deducciones consumen el 20 % del patrimonio**. Ese es el número que más sorprende al leer un estado de solvencia por primera vez, y explica por qué una fusión que genera plusvalía puede deteriorar la solvencia regulatoria aunque aumente el patrimonio contable.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve nada de esto y el banco decide cuánto puede prestar según su capital. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi banco tiene mucho patrimonio»	Deducciones reducen el capital regulatorio	12, clase 6
«Suspendieron el dividendo»	Colchón consumido, restricción automática	12, clase 6
«El hipotecario es más barato»	Menor ponderación de riesgo	3, clase 9
«Mi empresa sin calificación paga más»	Ponderación del 100 %	13, clase 5
«El banco creció mucho y ahora frena»	Restricción de capital alcanzada	15, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el ratio de un banco y determinar sus restricciones de distribución. El banco cumple el mínimo y no los colchones, que es el caso interesante.

En `labs/lab-03.md`, sección de capital:

1. Compón el capital regulatorio de un banco con todas sus deducciones.
2. Calcula los activos ponderados por los tres riesgos.
3. Determina los ratios y su holgura contra el requerimiento aplicable.
4. Determina cuál restricción es activa y cuánto crecimiento permite por segmento.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen bancos que descubren tarde una restricción de capital. Las causas son colchones no proyectados y deducciones no consideradas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa el patrimonio contable como capital	Deducciones omitidas	Aplica todas las deducciones.
Se compara el ratio con el mínimo sin colchones	Requerimiento incompleto	Suma conservación, contracíclico y recargo.
Se ignora el ratio de apalancamiento	Solo se mira el ponderado	Verifica cuál restringe.
Se convierten mal mercado y operacional	Falta el factor 12,5	Requerimiento ÷ 8 %.
Se cree que consumir el colchón es infracción	Concepto	Es restricción de distribuciones.
Se planifica crecimiento sin segmentar	Ponderaciones distintas	Calcula por segmento.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué existe el ratio de apalancamiento si ya existe el ratio de capital?
2. ¿Qué efecto tienen las deducciones sobre la relación entre patrimonio contable y capital regulatorio?
3. ¿Qué ocurre exactamente cuando un banco consume su colchón de conservación?
4. ¿Por qué el enfoque IRB tiene un piso respecto del estandarizado?
5. ¿Cómo determina un banco cuál de las dos restricciones es la activa?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-06/`:

- la composición del capital con todas las deducciones aplicadas;
- el cálculo de activos ponderados por los tres riesgos;
- los ratios con su holgura frente al requerimiento completo;
- el análisis de restricción activa y crecimiento posible por segmento.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Cálculo de los activos ponderados por riesgo y suelo de resultados. https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2011). *Basel III: A global regulatory framework for more resilient banks and banking systems*. BIS. Composición del capital regulatorio y colchones. https://www.bis.org/publ/bcbs189.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Basel III leverage ratio framework and disclosure requirements*. BIS. Razón de apalancamiento y su exposición de referencia. https://www.bis.org/publ/bcbs270.htm
- Basel Committee on Banking Supervision. *The Basel Framework* (compilación consolidada vigente). BIS. https://www.bis.org/basel_framework/
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 20. Lectura contable del capital bancario y su gestión.
- Verificación local: revisa los porcentajes de colchones activados, el recargo sistémico local y las deducciones específicas que aplica tu supervisor.

Clase 07 · Proceso supervisor: Pilar 2

🎯 Propósito

Construir y defender la evaluación propia de capital. El Pilar 1 fija un mínimo común; el Pilar 2 reconoce que ningún mínimo común captura el perfil de riesgo específico de un banco, y obliga a que el banco lo evalúe y el supervisor lo revise.

El pilar anterior calcula el capital con fórmulas iguales para todos. Este añade el que corresponde a los riesgos que esas fórmulas no cubren, y lo hace por una vía distinta: el banco se autoevalúa, el supervisor lo revisa y de ese diálogo sale un requerimiento propio de cada entidad.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** la función del Pilar 2 y su relación con el Pilar 1.
2. **Construir** un proceso de autoevaluación de capital.
3. **Identificar** los riesgos no cubiertos o mal cubiertos por el Pilar 1.
4. **Preparar** la revisión supervisora y responder sus requerimientos.
5. **Interpretar** un requerimiento adicional de capital y sus consecuencias.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son las autoevaluaciones; los seis siguientes, la revisión y sus resultados. La distinción entre **riesgo no cubierto y mal cubierto** es la que organiza el ejercicio: unos no están en el pilar 1 y otros están pero con una fórmula que no refleja el perfil de la entidad.

Concepto	Comprensión verificable
`autoevaluación de capital`	Proceso interno que determina el capital adecuado al perfil propio.
`autoevaluación de liquidez`	Su equivalente para liquidez y financiamiento.
`revisión supervisora`	Evaluación del supervisor sobre el perfil y los procesos del banco.
`requerimiento adicional`	Capital exigido por encima del Pilar 1, específico de la entidad.
`orientación de capital`	Expectativa supervisora no vinculante, sobre el requerimiento.
`riesgo no cubierto`	El que el Pilar 1 no considera en absoluto.
`riesgo mal cubierto`	El que el Pilar 1 considera de forma insuficiente.
`medida supervisora`	Acción del supervisor: exigencia, restricción o requerimiento.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un diálogo con evidencia: el banco declara qué riesgos tiene y cuánto capital cree que necesita, y el supervisor contrasta esa declaración con lo que observa. Lo que decide el resultado no es el número propuesto sino la calidad del proceso que lo produjo.

```
PILAR 1     mínimo común, comparable, imperfecto para cada banco
PILAR 2     ajuste específico al perfil real de ESTE banco
PILAR 3     divulgación para que el mercado también evalúe

LA PREGUNTA DEL PILAR 2
  "el mínimo común da X. ¿Es X suficiente PARA TI?
   demuéstralo, y yo revisaré tu demostración."

la carga de la prueba está en el banco
```

El Pilar 2 no es un trámite documental: es una conversación técnica con consecuencias. Su resultado —un requerimiento adicional de capital— es tan vinculante como el mínimo del Pilar 1, y se determina en buena medida por la calidad del proceso interno que el banco pueda demostrar.

📖 Desarrollo

1. Riesgos no cubiertos y mal cubiertos

El pilar 1 deja fuera riesgos y trata mal otros. La tabla los recoge.

Riesgo	Situación en Pilar 1	Tratamiento en Pilar 2
Concentración	No cubierto	Cargo por concentración individual y sectorial
Tasa en el libro de banca	No cubierto	Evaluación de escenarios; atípicos exigen explicación
Estratégico y de negocio	No cubierto	Escenarios y planes; suele traducirse en requerimiento
Reputacional	No cubierto	Cualitativo y por su efecto en otros riesgos
Modelo	No cubierto	Cargo mientras existan deficiencias
Pensiones	Parcial	Riesgo del plan de beneficio definido
Crédito	Cubierto	Ajustes si el modelo interno subestima
Mercado	Cubierto	Ajustes por riesgos no capturados
Operacional	Cubierto	Ajustes por eventos específicos o deficiencias
Liquidez	Estándares propios	Autoevaluación de liquidez

De esa lista, tres riesgos concentran la mayor parte de los requerimientos adicionales que se imponen en la práctica.

```
EL CASO MÁS FRECUENTE DE REQUERIMIENTO ADICIONAL
  concentración + tasa en el libro de banca + deficiencias de gobierno
  esos tres explican la mayor parte de los requerimientos
  adicionales impuestos en la práctica supervisora
```

2. El proceso de autoevaluación

La autoevaluación tiene una estructura y un calendario. La tabla los recoge.

```
COMPONENTES DE UNA AUTOEVALUACIÓN CREÍBLE
  1. modelo de negocio y su viabilidad
  2. gobierno y marco de gestión de riesgos
  3. identificación de TODOS los riesgos materiales
  4. medición de cada uno, con metodología documentada
  5. agregación y determinación del capital necesario
  6. planificación de capital a 3 años, con escenarios
  7. pruebas de estrés y su vínculo con el capital
  8. plan de contingencia de capital
  9. uso efectivo: ¿el proceso cambia decisiones?
```

De todos esos componentes, hay uno que pesa más que la calidad del documento, y es el que distingue un proceso vivo de un ejercicio anual.

```
EL CRITERIO QUE MÁS PESA: EL USO
  un documento excelente que nadie usa vale poco
  un proceso más simple que efectivamente determina
  límites, precios y decisiones de crecimiento vale mucho

  el supervisor busca evidencia de uso:
  actas donde el resultado del proceso cambió una decisión
```

3. La revisión supervisora

El supervisor revisa con criterios publicados y una escala de resultados. La tabla los recoge.

```
QUÉ EVALÚA EL SUPERVISOR
  · modelo de negocio: ¿es viable y sostenible?
  · gobierno interno y controles
  · riesgos de capital: crédito, mercado, operacional, tasa, concentración
  · riesgos de liquidez y financiamiento

RESULTADO
  una puntuación global y por bloque
  y, de ella, las medidas:
    · requerimiento adicional de capital
    · orientación de capital
    · requerimientos de liquidez
    · medidas cualitativas (gobierno, datos, modelos)
    · restricciones (distribuciones, crecimiento, actividades)
```

Nivel de exigencia	Cuándo se aplica
Requerimiento adicional vinculante	Riesgos no cubiertos por el Pilar 1, cuantificados
Orientación no vinculante	Resultado de pruebas de estrés supervisoras
Medida cualitativa	Deficiencias de proceso, gobierno o datos
Restricción de distribuciones	Incumplimiento del requerimiento total

El resultado de la revisión se traduce en capas de capital que se consumen en un orden fijo, con consecuencias crecientes.

```
ORDEN DE CONSUMO DEL CAPITAL (jerarquía habitual)
  1. mínimo Pilar 1        incumplirlo activa medidas graves
  2. requerimiento Pilar 2 vinculante; su incumplimiento restringe
  3. colchones             su consumo restringe distribuciones
  4. orientación           no vinculante, pero su consumo se explica
  5. holgura de gestión    libre
```

4. Preparación y defensa

La preparación del ejercicio determina buena parte del resultado. Los pasos siguientes la estructuran.

```
CÓMO SE PREPARA UNA REVISIÓN
  · trazabilidad: todo dato del informe debe poder reconstruirse
  · coherencia: el informe de autoevaluación, el plan de negocio,
    las pruebas de estrés y el apetito deben decir lo mismo
  · autocrítica: identificar las propias debilidades
    antes de que las identifique el supervisor
  · plan: cada debilidad con acción, responsable y plazo

LA INCOHERENCIA ES EL HALLAZGO MÁS FRECUENTE
  el plan de negocio proyecta crecer 15 %
  la autoevaluación supone crecimiento de 6 %
  el apetito limita el crecimiento a 8 %
  → tres documentos, tres cifras, una sola realidad
```

5. Diálogo y controversia

Hay margen de discusión y hay formas de usarlo que funcionan y otras que no. La tabla las separa.

```
EL BANCO PUEDE DISCREPAR, Y DEBE HACERLO CON TÉCNICA

  discrepancia útil:
    "la metodología de concentración aplicada usa un umbral
     que no considera nuestra estructura de garantías;
     con el ajuste que documentamos, el cargo sería X en vez de Y"

  discrepancia inútil:
    "consideramos que el requerimiento es excesivo"

el supervisor decide, pero una discrepancia fundada
se incorpora al expediente y frecuentemente modifica el resultado
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye una autoevaluación de capital para un riesgo no cubierto. Conviene fijarse en la justificación del importe: es lo que el supervisor revisa, más que la cifra.

Situación. Un banco prepara su autoevaluación y estima su requerimiento total.

```
PILAR 1 (calculado en la clase anterior)
  activos ponderados                    2 642 900
  requerimiento CET1 mínimo (4,5 %)       118 931
  capital CET1 disponible                 329 400

PERFIL DE RIESGO — hallazgos de la autoevaluación
  concentración sectorial: 31 % en un sector correlacionado
  riesgo de tasa en el libro de banca: caída del valor
    económico del 13,4 % del capital en el peor escenario
  dos modelos de admisión fuera de revalidación
  riesgo de negocio: 42 % del margen depende de un solo producto
  plan de pensiones de beneficio definido con déficit de 18 000
```

Paso 1 — cuantifica el cargo por concentración.

```
metodología: recalcular el capital de crédito
con la correlación efectiva de la cartera (Parte 11, clase 3)

  capital de crédito con ρ estándar:      167 632
  capital con ρ ajustado por concentración: 208 900
  CARGO POR CONCENTRACIÓN:                  41 268
```

Paso 2 — cuantifica el cargo por riesgo de tasa.

```
el umbral de atención supervisora es 15 % del capital nivel 1 ordinario
el banco está en 13,4 %: bajo el umbral, no es atípico

pero el Pilar 2 exige capital por el riesgo, no solo por el exceso:
  metodología propia: capital = caída del valor económico
                      en el escenario a 1 año de probabilidad 1 %
  cálculo: 22 400

CARGO POR RIESGO DE TASA: 22 400
```

Paso 3 — cuantifica los demás.

```
RIESGO DE MODELO
  dos modelos fuera de revalidación
  exposición cubierta por esos modelos: 420 000
  cargo estimado: 3 % de la exposición mientras no se revaliden
  CARGO: 12 600  (temporal, se elimina al revalidar)

RIESGO DE NEGOCIO
  42 % del margen en un producto
  escenario: caída del 30 % del margen de ese producto por
  cambio regulatorio o competitivo
  efecto: 218 000 × 42 % × 30 % = 27 468 de margen anual
  capital para absorber un año: 27 468
  CARGO: 27 468

RIESGO DE PENSIONES
  déficit del plan: 18 000
  ya deducido del capital: verificar para no duplicar
  CARGO ADICIONAL: 0  (ya deducido)
```

Paso 4 — agrega los cargos.

```
SUMA SIMPLE
  concentración   41 268
  tasa            22 400
  modelo          12 600
  negocio         27 468
  TOTAL          103 736

¿SE PUEDE RECONOCER DIVERSIFICACIÓN ENTRE ELLOS?
  la práctica supervisora habitual NO la admite
  para el requerimiento del Pilar 2
  → se usa la suma simple: 103 736
```

Paso 5 — determina el requerimiento total.

```
en puntos de activos ponderados:
  103 736 / 2 642 900 = 3,92 puntos porcentuales

REQUERIMIENTO TOTAL
  mínimo CET1                            4,50 %
  requerimiento Pilar 2                  3,92 %
  colchón de conservación                2,50 %
  colchón contracíclico                  1,00 %
  recargo sistémico                      1,00 %
  TOTAL                                 12,92 %

  capital CET1 actual                    12,46 %
  DÉFICIT                                −0,46 puntos → −12 157
```

Paso 6 — evalúa la situación.

```
el banco está POR DEBAJO de su requerimiento total
según su propia autoevaluación

esto NO es un incumplimiento del Pilar 1 (4,5 % + colchones)
es un déficit contra la evaluación PROPIA del riesgo

CONSECUENCIA SI EL SUPERVISOR LO CONFIRMA
  · requerimiento vinculante del 3,92 % adicional
  · con capital de 12,46 % contra requerimiento de 12,92 %,
    se consume el colchón de conservación
  · restricción automática de distribuciones
  · plan de capital exigido
```

Paso 7 — construye la respuesta.

```
OPCIÓN A — aportar capital
  12 157 mínimo, más holgura: ~40 000
  costo: dilución o coste de emisión

OPCIÓN B — reducir los cargos actuando sobre su causa
  · revalidar los dos modelos: elimina 12 600  (plazo: 4 meses)
  · reducir la concentración sectorial de 31 % a 25 %:
    reduce el cargo de 41 268 a ~24 800 → libera 16 468
    (plazo: 12-18 meses, no renovando exposiciones)
  · cubrir el riesgo de tasa con swaps:
    reduce el cargo de 22 400 a ~9 600 → libera 12 800
    (plazo: inmediato, costo estimado 1 800 anuales)
  · diversificar el margen: plazo largo, no actúa en el corto

  reducción total alcanzable en 18 meses: 41 868
  requerimiento resultante: 61 868 → 2,34 puntos
  requerimiento total: 11,34 % contra capital de 12,46 %
  HOLGURA: 1,12 puntos

OPCIÓN C — combinación
  ejecutar B y retener el resultado del ejercicio
  resultado anual estimado 38 000 → +1,44 puntos en 12 meses
```

Paso 8 — decide y documenta.

```
PLAN PRESENTADO AL SUPERVISOR
  mes 0-4    revalidación de modelos          libera 12 600
  mes 0-1    cobertura de tasa con swaps      libera 12 800
  mes 0-18   reducción de concentración       libera 16 468
  mes 0-12   retención íntegra del resultado  aporta 38 000

  trayectoria del ratio CET1:
    hoy      12,46 %  vs. requerimiento 12,92 %  → déficit
    mes 6    13,22 %  vs. requerimiento 12,00 %  → holgura
    mes 12   14,10 %  vs. requerimiento 11,80 %  → holgura
    mes 18   14,32 %  vs. requerimiento 11,34 %  → holgura

  compromiso: sin distribuciones hasta el mes 12
```

Interpreta: la autoevaluación **reveló un déficit que el cumplimiento del Pilar 1 ocultaba por completo**: con 12,46 % de capital y un mínimo de 4,5 %, el banco parecía holgado. Los 103 736 de riesgo no cubierto —concentración, tasa, modelo y negocio— no aparecían en ningún cálculo regulatorio. Y la respuesta más eficiente no fue aportar capital, sino **actuar sobre las causas de los cargos**: 41 868 liberados con tres acciones concretas cuestan mucho menos que emitir capital equivalente.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve nada de esto y el banco negocia su requerimiento de capital con el supervisor. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi banco cumple todos los ratios»	El Pilar 1 no captura su perfil real	12, clase 7
«Suspendieron el dividendo por instrucción»	Requerimiento adicional incumplido	12, clase 6
«El banco dejó de crecer en mi sector»	Reducción de concentración por Pilar 2	11, clase 3
«Cambiaron las condiciones de mi producto»	Riesgo de negocio concentrado	15, clase 3
«El supervisor le puso condiciones»	Medida cualitativa	12, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide identificar riesgos no cubiertos y cuantificar el capital adicional. La cuantificación con su método es lo que se evalúa.

En `labs/lab-04.md`:

1. Identifica los riesgos materiales de un banco sintético no cubiertos por el Pilar 1.
2. Cuantifica cuatro cargos de Pilar 2 con metodología documentada.
3. Determina el requerimiento total y compáralo con el capital disponible.
4. Construye un plan de capital con acciones sobre las causas de los cargos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen requerimientos adicionales inesperados. Las causas son autoevaluaciones sin evidencia y riesgos propios no identificados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
La autoevaluación es un documento anual	Sin uso efectivo	Debe cambiar decisiones.
Se reconoce diversificación entre cargos	No suele admitirse	Usa suma simple.
El plan de negocio y la autoevaluación difieren	Incoherencia documental	Un solo conjunto de supuestos.
Se responde el requerimiento solo con capital	Causa no atendida	Actúa sobre el origen del cargo.
Se discrepa sin fundamento técnico	Discrepancia inútil	Documenta metodología alternativa.
Se duplica un cargo ya deducido	Doble cómputo	Verifica interacción con deducciones.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta responde el Pilar 2 que el Pilar 1 no responde?
2. ¿Cuáles son los tres riesgos que más frecuentemente generan requerimiento adicional?
3. ¿Por qué el criterio de «uso efectivo» pesa tanto en la evaluación supervisora?
4. ¿Por qué no suele reconocerse diversificación entre los cargos del Pilar 2?
5. ¿Por qué actuar sobre la causa de un cargo puede ser más eficiente que aportar capital?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-07/`:

- los riesgos materiales identificados con su justificación;
- los cuatro cargos cuantificados con su metodología;
- el requerimiento total y la comparación con el capital disponible;
- el plan de capital con acciones, plazos y trayectoria proyectada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Overview of Pillar 2 supervisory review practices and approaches*. BIS. Prácticas comparadas de revisión supervisora del capital interno. https://www.bis.org/bcbs/publ/d465.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Core Principles for Effective Banking Supervision*. BIS. Facultades del supervisor en el proceso de revisión.
- European Banking Authority (2022). *Guidelines on common procedures and methodologies for the SREP*. EBA. Metodología europea de puntuación y requerimientos adicionales. https://www.eba.europa.eu/
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Stress testing principles*. BIS. Papel de las pruebas de estrés en la evaluación de capital.
- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Interest rate risk in the banking book*. BIS. Riesgo de tasa del libro de banca dentro del Pilar 2.
- Verificación local: revisa cómo tu supervisor estructura la autoevaluación de capital y de liquidez, su calendario y el formato de presentación exigido.

Clase 08 · Conducta de mercado y protección al consumidor

🎯 Propósito

Gestionar el riesgo de dañar al cliente. Es la categoría que concentra las mayores pérdidas operacionales del sector bancario mundial, y la única cuyo origen no es un error ni un evento externo: es **el diseño de los propios incentivos**.

Los dos pilares anteriores protegen la solvencia. Este protege al cliente, y su lógica es distinta: no mide capital sino comportamiento. Es también el ámbito donde las sanciones han crecido más en la última década, y donde el daño reputacional supera casi siempre a la multa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** riesgo de conducta y distinguirlo de riesgo reputacional.
2. **Aplicar** el gobierno de productos desde el diseño hasta la posventa.
3. **Evaluar** la idoneidad y conveniencia de un producto para un cliente.
4. **Detectar** prácticas de venta indebida y sus indicadores tempranos.
5. **Diseñar** incentivos comerciales que no induzcan daño al cliente.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el riesgo y su control preventivo; los seis siguientes, las pruebas de adecuación y las prácticas prohibidas. La **vulnerabilidad** es el concepto más reciente y el que más cambia la práctica: ciertos clientes requieren protección adicional, y no identificarlos es en sí un incumplimiento.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo de conducta`	Daño al cliente o al mercado derivado de la actuación del banco.
`gobierno de productos`	Proceso que asegura que un producto sirve a un mercado objetivo definido.
`mercado objetivo`	Grupo de clientes para el que el producto es adecuado.
`idoneidad`	Que el producto sea adecuado al perfil y objetivos del cliente.
`conveniencia`	Que el cliente tenga conocimiento y experiencia para entenderlo.
`venta indebida`	Colocación de un producto inadecuado o con información deficiente.
`venta atada`	Condicionar un producto a la contratación de otro.
`vulnerabilidad`	Condición que reduce la capacidad de decidir o de asumir un daño.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es el ciclo de vida de un producto: se diseña para un mercado objetivo, se vende a quien encaja en él y se revisa si sigue encajando. Casi todos los escándalos de conducta son productos vendidos fuera de su mercado objetivo.

```
EL RIESGO DE CONDUCTA NO ES UN ACCIDENTE: ES UN DISEÑO

  producto con margen alto
  + meta comercial agresiva
  + remuneración variable ligada al volumen
  + cliente que no puede evaluar el producto
  ──────────────────────────────────────────
  = venta indebida, con probabilidad cercana a uno

  no hace falta mala fe de nadie en la cadena
  el sistema produce el resultado por sí mismo
```

Corolario de gestión: el control de conducta no se logra con capacitación ni con códigos de ética. Se logra cambiando las cuatro variables de la ecuación, y la más determinante es la tercera.

📖 Desarrollo

1. Conducta y reputación

El riesgo de conducta produce pérdidas por dos vías, y la reputacional suele ser la mayor. La tabla las recoge.

	Riesgo de conducta	**Riesgo reputacional**
Origen	Actuación del banco	Percepción sobre el banco
Daño	Al cliente o al mercado	Al banco
Se mide con	Reclamos fundados, compensaciones, sanciones	Fuga, costo de financiamiento
Se gestiona con	Producto, proceso, incentivos	Comunicación y, sobre todo, conducta

Los dos riesgos no son independientes: uno es la manifestación publica del otro, y eso determina cual hay que gestionar.

```
LA RELACIÓN ENTRE AMBOS
  el riesgo reputacional es la CONSECUENCIA del de conducta
  gestionar la reputación sin gestionar la conducta
  es gestionar el síntoma
```

2. Gobierno de productos

El gobierno de productos define el mercado objetivo antes de vender y lo revisa después. La tabla lo recoge.

```
CICLO COMPLETO
  1. DISEÑO         ¿qué necesidad resuelve? ¿para quién?
  2. MERCADO OBJETIVO definido positivamente (para quién SÍ)
                    y negativamente (para quién NO)
  3. PRUEBAS        escenarios: ¿cómo se comporta si las cosas van mal?
  4. APROBACIÓN     comité con participación de riesgos y cumplimiento
  5. DISTRIBUCIÓN   canal adecuado, información, formación de la red
  6. SEGUIMIENTO    ¿se está vendiendo al mercado objetivo?
  7. REVISIÓN       periódica y por evento
  8. RETIRO         con plan de transición para los clientes existentes
```

La primera etapa del ciclo se resuelve con preguntas concretas, y una de ellas puede bastar para detener el producto.

```
PREGUNTAS DE LA ETAPA DE DISEÑO
  · ¿el cliente entiende cómo se calcula lo que paga?
  · ¿qué pasa si el cliente se atrasa, se enferma, pierde el empleo?
  · ¿el producto se puede cancelar? ¿con qué costo? ¿por qué canal?
  · ¿existe un producto más simple que resuelva lo mismo?
  · ¿cómo se gana dinero con este producto?
    → si la respuesta principal es "por los errores o el desconocimiento
      del cliente", el producto no debe aprobarse
```

3. Idoneidad y conveniencia

Las dos pruebas se aplican en situaciones distintas y exigen cosas distintas. La tabla las separa.

	Conveniencia	Idoneidad
Pregunta	¿Entiende el producto?	¿Le sirve a sus objetivos y perfil?
Se evalúa	Conocimiento y experiencia	Objetivos, horizonte, tolerancia, situación financiera
Cuándo se exige	Productos complejos, venta sin asesoría	Asesoría y gestión de carteras
Si el resultado es negativo	Advertencia; puede continuar bajo su responsabilidad	No se debe recomendar

Ambas evaluaciones se endurecen cuando el cliente se encuentra en una situación que limita su capacidad de decidir.

```
CLIENTES VULNERABLES — la evaluación se refuerza
  · edad avanzada con signos de deterioro cognitivo
  · baja alfabetización financiera
  · situación de sobreendeudamiento
  · eventos vitales: enfermedad, duelo, pérdida de empleo
  · dependencia de un tercero para decidir

la vulnerabilidad es SITUACIONAL y transitoria en muchos casos:
cualquier cliente puede serlo en algún momento
```

4. Prácticas indebidas

Las prácticas indebidas están tipificadas y son reconocibles. La tabla las recoge.

Práctica	Descripción	Indicador temprano
Venta atada	Condicionar un producto a otro	Alta correlación de contratación simultánea
Venta indebida de seguros	Seguro innecesario o duplicado	Tasa de siniestralidad muy baja
Refinanciamiento inducido	Refinanciar por comisión, no por necesidad	Refinanciamientos tempranos y repetidos
Migración de producto	Mover al cliente a un producto peor para él	Cambios masivos sin solicitud
Cargos por defecto	Servicios activados sin solicitud expresa	Reclamos concentrados en un cargo
Información deficiente	Costo total no comparable	Diferencia entre lo entendido y lo contratado
Barreras de salida	Cancelar es más difícil que contratar	Asimetría de canal

Varias de esas prácticas se detectan con un solo dato, que resume en un porcentaje si el producto transfiere riesgo o solo dinero.

```
INDICADOR MÁS POTENTE: LA TASA DE SINIESTRALIDAD DE UN SEGURO
  un seguro con siniestralidad del 4 %
  significa que de cada 100 unidades de prima
  se pagan 4 en indemnizaciones

  ese producto no está transfiriendo riesgo:
  está transfiriendo dinero
```

5. Incentivos

Los sistemas de incentivos comerciales explican la mayoría de los casos de venta indebida. La tabla recoge sus efectos.

```
DISEÑO DE INCENTIVOS QUE NO INDUCE DAÑO
  · métricas de calidad con peso real, no simbólico
    (permanencia del producto, reclamos, uso efectivo)
  · diferimiento de una porción de la remuneración variable
  · ajuste a la baja si el producto se cancela pronto
    o genera reclamos fundados
  · sin metas por producto individual con alta presión
  · sin concursos ni premios por volumen de un producto específico
  · el personal de control no se remunera por resultado comercial
```

El diseño se valida con una pregunta única, cuya respuesta pesa más que cualquier declaración de principios.

```
PRUEBA DE UN SISTEMA DE INCENTIVOS
  ¿un empleado puede maximizar su remuneración
  vendiendo productos que el cliente no necesita?

  si la respuesta es sí, el sistema es defectuoso,
  con independencia de lo que diga el código de conducta
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa la idoneidad de un producto para un cliente concreto. Conviene fijarse en la conclusión negativa: registrar por qué no se vendió es tan importante como registrar por qué sí.

Situación. El comité de conducta analiza un seguro asociado a créditos de consumo.

```
PRODUCTO
  seguro de desgravamen ampliado, asociado a créditos de consumo
  prima: 0,68 % mensual sobre el saldo insoluto
  contratación: ofrecida en el momento del crédito
  penetración: 87 % de los créditos de consumo otorgados

DATOS DEL ÚLTIMO AÑO
  primas recaudadas                        14 800
  siniestros pagados                          890
  comisión que recibe el banco              8 140  (55 % de la prima)
  créditos con seguro                     124 000 (número: 41 300)
  reclamos recibidos por este producto        620
  reclamos fundados                           410
```

Paso 1 — calcula la siniestralidad.

```
siniestralidad = 890 / 14 800 = 6,0 %

de cada 100 de prima:
  6,0 se pagan en siniestros
  55,0 quedan en el banco como comisión
  39,0 quedan en la aseguradora
```

Paso 2 — evalúa qué significa esa cifra.

```
un seguro de desgravamen cubre el saldo de la deuda
en caso de fallecimiento o invalidez del deudor

siniestralidad esperada según tablas de mortalidad
para la población deudora de consumo: 18 % a 26 %

observada: 6,0 %

la brecha sugiere alguna combinación de:
  · prima muy por encima del riesgo cubierto
  · coberturas con exclusiones que impiden el pago
  · siniestros no reclamados por desconocimiento
```

Paso 3 — investiga la causa.

```
REVISIÓN DE 200 CASOS DE FALLECIMIENTO DE DEUDORES

  con seguro vigente                         174
  siniestro reclamado por la familia          68  (39 %)
  siniestro pagado                            61
  siniestro rechazado                          7
  SIN reclamo presentado                     106  (61 %)

de los 106 sin reclamo:
  la familia desconocía la existencia del seguro   94
  la familia conocía y no sabía cómo reclamar      12

en 94 casos, el banco cobró la deuda a la familia
teniendo un seguro contratado que la cubría
```

Paso 4 — cuantifica el daño, verificando primero las unidades.

```
VERIFICACIÓN DE ESCALA (hazla siempre antes de multiplicar)
  cartera asegurada 124 000 sobre 41 300 créditos
  → saldo medio por crédito: 3,0

  primas anuales 14 800 sobre cartera 124 000
  → prima anual efectiva 11,9 %, coherente con 0,68 % mensual  ✓

  cualquier "saldo medio por caso" muy alejado de 3,0
  indicaría un error de unidades, no un hallazgo
```

```
DAÑO A LOS CLIENTES
  saldo medio de los 94 casos sin reclamo: 1,86
  daño en la muestra: 94 × 1,86 = 175

  la muestra de 200 casos representa el 34 %
  de los fallecimientos de deudores del año
  DAÑO ANUAL ESTIMADO: 175 / 0,34 = 515
```

Paso 5 — evalúa la prima.

```
si la siniestralidad "correcta" (con todos los siniestros reclamados)
fuera del 22 %:
  siniestros esperados: 14 800 × 22 % = 3 256
  observados: 890
  brecha: 2 366 al año

la prima cubre 3,7 veces el riesgo real
→ la prima está sobredimensionada
```

Paso 6 — evalúa los incentivos.

```
comisión del banco: 55 % de la prima → 8 140 al año
peso en la remuneración variable de la red comercial: 31 %
penetración del producto: 87 %

meta comercial: penetración mínima del 80 %
consecuencia de no alcanzarla: pérdida del bono trimestral

la penetración del 87 % NO refleja demanda del cliente:
refleja la meta
```

Paso 7 — decide.

```
1. REPARACIÓN
   · revisar todos los fallecimientos de deudores de los últimos
     5 años con seguro vigente y sin reclamo
   · pagar los siniestros procedentes y devolver lo cobrado
     a las familias
   · provisión estimada: 515 × 5 años = 2 575

2. PROCESO
   · alerta automática: al registrarse el fallecimiento de un deudor,
     el sistema verifica seguros vigentes y activa el proceso
     SIN necesidad de reclamo de la familia
   · comunicación anual al cliente de las coberturas vigentes

3. PRODUCTO
   · renegociar la prima con la aseguradora hasta un nivel
     coherente con la siniestralidad esperada
   · reducción estimada de la prima: de 0,68 % a 0,26 % mensual

4. INCENTIVOS
   · eliminar la meta de penetración del seguro
   · reducir el peso del producto en la remuneración variable
     del 31 % a un máximo del 10 %
   · añadir métrica de calidad: siniestros pagados / siniestros procedentes

5. VENTA
   · separar la contratación del seguro del acto de firma del crédito
   · confirmación posterior independiente
   · verificar que el cliente no tenga ya cobertura equivalente
```

Paso 8 — evalúa el efecto económico de la corrección.

```
INGRESO ACTUAL DEL PRODUCTO: 8 140 anuales
INGRESO TRAS LA CORRECCIÓN
  prima reducida a 0,26 %: primas de 5 660
  penetración esperada sin meta: ~45 %
  primas: 5 660 × (45/87) = 2 928
  comisión al 55 %: 1 610

PÉRDIDA DE INGRESO: 6 530 anuales
COSTO DE LA REPARACIÓN: 2 575 una vez

CONTRA
  · exposición sancionatoria evitada
  · 410 reclamos fundados anuales que desaparecen
  · un producto que efectivamente transfiere riesgo
```

Interpreta: ninguna persona de la cadena actuó de mala fe. El producto estaba aprobado, la prima declarada, el contrato firmado. Y aun así **el banco cobraba deudas a familias que tenían un seguro contratado para cubrirlas**. La causa no fue una decisión: fue la combinación de una prima sobredimensionada, una meta de penetración y un proceso que exigía que la familia reclamara algo cuya existencia desconocía. Ese es el riesgo de conducta: **el sistema produce el daño sin que nadie lo decida**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra un producto y el banco tiene que acreditar que le correspondía. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me vendieron un seguro que no necesitaba»	Meta de penetración e incentivo	12, clase 8
«Mi familia pagó una deuda que estaba cubierta»	Proceso que exige reclamo	12, clase 8
«No entendí lo que firmé»	Deber de información y conveniencia	4, clase 12
«Cancelar es imposible»	Barrera de salida	10, clase 15
«El ejecutivo insistía mucho»	Remuneración variable por volumen	12, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar la idoneidad de tres ventas. Una es claramente indebida, otra es correcta y la tercera depende de si se identificó una vulnerabilidad.

En `labs/lab-04.md`, sección de conducta:

1. Aplica el ciclo de gobierno de productos a un producto real o sintético.
2. Evalúa idoneidad y conveniencia en cinco casos de cliente.
3. Calcula la siniestralidad de un seguro y evalúa si transfiere riesgo.
4. Rediseña un esquema de incentivos aplicando la prueba de maximización.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen casos de venta indebida. Las causas son mercado objetivo no definido e incentivos mal diseñados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se gestiona la reputación, no la conducta	Síntoma en vez de causa	Actúa sobre producto e incentivos.
Alta penetración se lee como éxito	Refleja la meta, no la demanda	Evalúa penetración sin meta.
Siniestralidad muy baja sin investigar	Producto que no transfiere riesgo	Investiga la causa.
El proceso exige que el cliente reclame	Daño por omisión	Activa el proceso automáticamente.
Mercado objetivo definido solo positivamente	Falta el «para quién no»	Define ambos.
Se confía en la capacitación y el código	No cambian incentivos	Cambia la remuneración variable.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el riesgo de conducta es un problema de diseño y no de mala fe?
2. ¿Qué distingue idoneidad de conveniencia?
3. ¿Qué indica una siniestralidad del 6 % en un seguro de desgravamen?
4. ¿Cuál es la prueba de si un sistema de incentivos es defectuoso?
5. ¿Por qué el mercado objetivo debe definirse también de forma negativa?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-08/`:

- el ciclo de gobierno aplicado a un producto, con su mercado objetivo positivo y negativo;
- las cinco evaluaciones de idoneidad y conveniencia;
- el análisis de siniestralidad con su diagnóstico;
- el esquema de incentivos rediseñado con la prueba aplicada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OECD (2022). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Principios de trato justo y revelación al consumidor financiero. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0394
- World Bank (2021). *Good Practices for Financial Consumer Protection*. World Bank Group. Prácticas de supervisión de conducta y transparencia de precios.
- Financial Conduct Authority (2022). *Consumer Duty* (PS22/9) y guía de clientes vulnerables. FCA. https://www.fca.org.uk/
- European Banking Authority (2015). *Guidelines on product oversight and governance arrangements*. EBA. Gobierno del producto y definición del mercado objetivo. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/consumer-protection/guidelines-product-oversight-and-governance-arrangements-retail-banking-products
- Financial Stability Board (2009). *Principles for Sound Compensation Practices*. FSB. Vínculo entre incentivos de venta y riesgo de conducta.
- Consumer Financial Protection Bureau. *Consumer Complaint Database*. CFPB. Evidencia de reclamos usada para detectar problemas de conducta.

- Verificación local: revisa las obligaciones de información precontractual, las reglas sobre venta atada y los derechos de retracto de tu normativa de protección al consumidor financiero.

Clase 09 · Reclamos y resolución de conflictos

🎯 Propósito

Operar el sistema por el que un cliente que fue perjudicado obtiene reparación. Un banco se conoce mejor por cómo resuelve sus errores que por cómo evita cometerlos, y el sistema de reclamos es además la fuente de información más honesta que existe sobre sus procesos.

La clase anterior previene el daño al cliente. Esta lo repara cuando ya ocurrió, y su valor va más allá del caso individual: los reclamos son la fuente de información más honesta que tiene un banco sobre sus propios defectos, y casi ninguna entidad la usa para eso.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** el proceso de reclamos con sus plazos y garantías.
2. **Distinguir** las instancias: interna, defensoría, supervisor y judicial.
3. **Aplicar** la carga de la prueba según el tipo de reclamo.
4. **Convertir** reclamos en información de proceso mediante análisis de causa raíz.
5. **Calcular** el costo total de un reclamo y el retorno de prevenirlo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el proceso y sus garantías; los cuatro siguientes, la prueba y la mejora. La **causa raíz** es lo que convierte un reclamo en información útil: sin ella, cada caso se resuelve y el defecto que lo produjo sigue generando casos.

Concepto	Comprensión verificable
`reclamo`	Manifestación de disconformidad que exige respuesta formal.
`reclamo fundado`	Aquel en que la razón asiste, total o parcialmente, al cliente.
`plazo de respuesta`	Tiempo máximo normativo para responder.
`defensoría del cliente`	Instancia independiente de resolución, gratuita para el cliente.
`carga de la prueba`	A quién corresponde probar el hecho controvertido.
`reparación`	Restitución del daño: devolución, corrección, compensación.
`causa raíz`	Falla de proceso que origina reclamos recurrentes.
`reapertura`	Reclamo que vuelve tras haberse cerrado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un embudo con fuga de información: miles de clientes tienen un problema, cientos reclaman, decenas escalan y unos pocos llegan a la autoridad. Lo que se ve al final es una fracción minúscula de lo que ocurre, y por eso el análisis de causa raíz vale más que el conteo.

```
UN RECLAMO TIENE DOS DESTINATARIOS

  EL CLIENTE   necesita una respuesta, una reparación
               y una explicación comprensible

  EL BANCO     recibe información sobre una falla de proceso
               que le está costando dinero en otros cien casos
               que nadie reclamó

atender solo al primero resuelve el caso
atender a ambos resuelve el problema
```

Regla empírica de las quejas: por cada cliente que reclama formalmente hay un múltiplo de clientes afectados que no lo hacen. El reclamo es una muestra, no la población, y esa es la razón por la que su análisis agregado vale mucho más que la suma de sus resoluciones individuales.

📖 Desarrollo

1. El proceso y sus garantías

El proceso de reclamos tiene garantías exigibles y plazos tasados. La tabla los recoge.

```
GARANTÍAS MÍNIMAS DE UN SISTEMA DE RECLAMOS
  · gratuito
  · accesible por cualquier canal donde el banco opere
  · con constancia y número de caso desde el primer momento
  · con plazo de respuesta conocido por el cliente
  · con respuesta fundamentada, no genérica
  · en lenguaje comprensible
  · con indicación de las instancias siguientes si no hay acuerdo
  · sin represalia ni deterioro de la relación por reclamar
```

Etapa	Plazo típico	Riesgo si falla
Acuse de recibo	Inmediato	El cliente duda de que exista el reclamo
Investigación	5 a 15 días	Se responde sin haber investigado
Respuesta	15 a 30 días según jurisdicción	Incumplimiento normativo
Ejecución de la reparación	5 a 10 días	La respuesta favorable no se materializa
Cierre y verificación	—	Reapertura

2. Instancias

Hay varias instancias con competencias y efectos distintos. La tabla las recoge.

```
1. INTERNA         el propio banco
                   resuelve la gran mayoría

2. DEFENSORÍA      instancia independiente, gratuita para el cliente
   DEL CLIENTE     su decisión suele vincular al banco y no al cliente
                   (asimetría deliberada, para no cerrar la vía judicial)

3. SUPERVISOR      no resuelve el caso individual en todas las jurisdicciones,
                   pero recibe, estadística y sanciona patrones

4. JUDICIAL        siempre disponible
                   más lento y costoso para ambas partes

5. ARBITRAJE       cuando está previsto y es voluntario
```

Punto de diseño relevante: que la decisión de la defensoría vincule al banco pero no al cliente no es un descuido. Corrige la asimetría de recursos: el banco tiene abogados y el cliente no, de modo que la vía gratuita no puede convertirse en una renuncia a la vía judicial.

3. Carga de la prueba

Quién tiene que probar qué decide muchos reclamos, y no siempre recae en el cliente. La tabla lo recoge.

Tipo de reclamo	Quién prueba	Fundamento
Cargo no reconocido en tarjeta	El banco prueba la autorización	El cliente no puede probar un hecho negativo
Transferencia no autorizada	El banco prueba la autenticación	Control de los medios de prueba
Información deficiente	El banco prueba haberla entregado	Deber de información y de conservación
Producto no solicitado	El banco prueba la solicitud	Consentimiento expreso
Cobro indebido	El banco prueba la procedencia	Quien cobra justifica
Negligencia grave del cliente	El banco la prueba	Es la excepción a la regla

El reparto de la prueba tiene una consecuencia operativa directa sobre lo que el banco debe conservar y durante cuánto tiempo.

```
CONSECUENCIA OPERATIVA
  el banco debe CONSERVAR la evidencia:
  registros de autenticación, grabaciones, documentos firmados,
  trazas de comunicación, con el plazo normativo

  la ausencia de evidencia se resuelve a favor del cliente
  → un banco que no conserva pierde los reclamos
    aunque tenga razón
```

4. Del reclamo al proceso

El análisis de causa raíz convierte reclamos en correcciones de proceso. El procedimiento siguiente lo estructura.

```
CLASIFICACIÓN ÚTIL
  producto · proceso · canal · causa · monto · segmento de cliente

ANÁLISIS DE PATRÓN
  · ¿qué causa concentra más reclamos fundados?
  · ¿qué causa concentra más monto?
  · ¿qué causa tiene mayor tasa de reapertura?
  · ¿qué producto tiene más reclamos por cada 1 000 contratos?
  · ¿qué canal genera más reclamos por cada 1 000 operaciones?
```

Métrica	Qué revela	Trampa
Reclamos por 1 000 clientes	Salud general	Baja si reclamar es difícil
Tasa de reclamos fundados	Calidad de los procesos	Baja si se declaran infundados sin analizar
Tiempo medio de respuesta	Cumplimiento	Se responde sin resolver
Tasa de reapertura	Efectividad real	Rara vez se mide
Escalamiento a defensoría	Calidad de la instancia interna	—
Tasa de revocación en defensoría	Si el banco resuelve bien	La más incómoda y la más útil

La tasa de revocación en la instancia externa es el indicador definitivo: mide qué proporción de los casos que el banco resolvió en contra del cliente son revocados por un tercero independiente. Una tasa alta significa que la instancia interna está resolviendo mal de forma sistemática.

5. Costo total de un reclamo

Un reclamo cuesta mucho más que su reparación, y verlo completo justifica prevenirlo. El procedimiento lo calcula.

```
COSTO DIRECTO
  tiempo de atención, investigación, respuesta
  reparación o compensación

COSTO INDIRECTO
  probabilidad de fuga del cliente
  efecto sobre su recomendación
  escalamiento a defensoría o al supervisor
  exposición sancionatoria si es patrón
  provisión por contingencia legal

COSTO OCULTO
  los N clientes afectados por la misma causa
  que no reclamaron
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo analiza un grupo de reclamos y encuentra su causa raíz común. Conviene fijarse en la corrección: afecta a un proceso y no a los casos.

Situación. El comité analiza el sistema de reclamos y decide sobre una inversión.

```
DATOS DEL AÑO
  clientes                                640 000
  reclamos recibidos                        7 680
  reclamos fundados                         3 190  (41,5 %)
  tiempo medio de respuesta               19 días
  reaperturas                                 980  (12,8 %)
  escalados a defensoría                      412
  revocados en defensoría                     231  (56,1 %)
  compensaciones pagadas                    4 620

TRES CAUSAS PRINCIPALES
  causa                        reclamos  fundados  monto   reaperturas
  A cargos por mantención       1 840      1 210    620       310
  B transferencias no
    reconocidas                   940        680  2 140       142
  C información de seguros        780        640    810       208
  resto                         4 120        660  1 050       320
```

Paso 1 — evalúa la calidad de la instancia interna.

```
tasa de revocación en defensoría: 231 / 412 = 56,1 %

de cada 100 casos que el banco resolvió en contra del cliente
y el cliente escaló, 56 fueron revocados por un tercero

esto NO es una métrica de la defensoría: es del banco
la instancia interna está resolviendo mal de forma sistemática
```

Paso 2 — evalúa la tasa de reapertura.

```
global: 980 / 7 680 = 12,8 %

por causa:
  A: 310 / 1 840 = 16,8 %
  B: 142 /   940 = 15,1 %
  C: 208 /   780 = 26,7 %  ← la más alta con diferencia

C se cierra sin resolver en uno de cada cuatro casos
```

Paso 3 — busca la causa raíz de A.

```
CAUSA A — cargos por mantención (1 840 reclamos, 1 210 fundados)

análisis de los 1 210 fundados:
  · 890 corresponden a cuentas que cumplían la condición
    de exención (saldo medio o abono de remuneración)
    y el sistema no la aplicó
  · la condición se evalúa el día 1 del mes
    con el saldo del día anterior
  · si el abono de la remuneración cae en fin de semana,
    la condición no se cumple ese día

CAUSA RAÍZ: la regla de evaluación usa un solo día
en lugar del promedio del período
```

Paso 4 — cuantifica el costo oculto de A.

```
clientes con cargo de mantención cobrado
teniendo derecho a exención (últimos 12 meses):
  detectados por reclamo:        890
  detectados por consulta a la base:   6 240

  reclamaron: 890 de 6 240 = 14,3 %
  NO reclamaron: 5 350  (85,7 %)
```

```
CARGO MEDIO POR CASO (derivado de los propios reclamos)
  monto reclamado de la causa A: 620 sobre 1 210 casos fundados
  → 0,51 por caso, correspondiente al período reclamado

DAÑO NO RECLAMADO: 5 350 × 0,51 = 2 729
frente a 620 efectivamente reclamados

por cada unidad monetaria reclamada
hay 4,4 que el banco cobró indebidamente y nadie reclamó
```

Paso 5 — calcula el retorno de corregir la causa raíz.

```
CORRECCIÓN: cambiar la regla al promedio del período
  costo de desarrollo: 180 (una vez)
  costo de operación adicional: 0

BENEFICIO ANUAL
  reclamos evitados: 890 fundados + 630 infundados = 1 520
  costo de atención por reclamo: 0,14 → 213
  compensaciones evitadas: 620
  daño no reclamado evitado (devolución proactiva): 2 729
    (este no es "beneficio": es un daño que se deja de causar,
     y su reconocimiento es una obligación, no una opción)
  fuga evitada: 1 520 reclamos × 4,2 % de fuga × margen 0,096
                × 3,89 (VP 5 años) = 23,8

REPARACIÓN RETROACTIVA (obligación)
  devolver a los 6 240 clientes: 3 349
```

Paso 6 — analiza la causa C, la de mayor reapertura.

```
CAUSA C — información de seguros (780 reclamos, 26,7 % de reapertura)

revisión de 60 casos reabiertos:
  · la primera respuesta fue una carta estándar
    que citaba la cláusula del contrato
  · no respondía la pregunta concreta del cliente
  · el cliente volvía a reclamar lo mismo

CAUSA RAÍZ: respuesta genérica, no fundamentada en el caso

esto explica también la tasa de revocación en defensoría:
un caso resuelto con una carta estándar no resiste
la revisión de un tercero
```

Paso 7 — decide.

```
1. CAUSA A — CORRECCIÓN DE PROCESO
   cambiar la regla de evaluación al promedio del período
   devolución proactiva a los 6 240 clientes identificados
   costo: 180 de desarrollo + 3 349 de devolución

2. CAUSA C — CALIDAD DE LA RESPUESTA
   prohibir cartas estándar como respuesta a reclamos fundados
   cada respuesta debe: citar el hecho concreto, explicar el criterio
   aplicado y responder la pregunta formulada
   revisión de calidad sobre muestra del 5 %

3. INSTANCIA INTERNA
   tasa de revocación del 56 % → revisar el criterio de resolución
   incorporar a un revisor independiente del área que resolvió
   para los casos que el cliente rechaza

4. MEDICIÓN
   incorporar al tablero: tasa de reapertura por causa
   y tasa de revocación en defensoría
   ambas ausentes del reporte actual

5. COSTO OCULTO
   para toda causa raíz identificada, consultar la base
   y determinar cuántos clientes están afectados sin haber reclamado
   la reparación alcanza a todos, no solo a quien reclamó
```

Interpreta: el sistema respondía 7 680 reclamos en 19 días —dentro de plazo— y **resolvía mal más de la mitad de los casos que el cliente rechazaba**. Además, por cada cliente que reclamó el cargo indebido había seis afectados en silencio. Las dos métricas que revelaron ambas cosas —revocación en defensoría y reapertura por causa— no estaban en el reporte de gestión. El sistema medía cumplimiento de plazos, que es lo único que no estaba fallando.

🏦 Del cliente al banco

El cliente reclama y el banco gestiona un caso con plazos y métricas regulatorias. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Respondieron sin resolver»	Carta estándar; tasa de reapertura	12, clase 9
«Tuve que ir a la defensoría»	Falla de la instancia interna	12, clase 9
«Me devolvieron sin que yo reclamara»	Reparación proactiva por causa raíz	12, clase 9
«No puedo probar que no autoricé»	Carga de la prueba está en el banco	4, clase 5
«Me cobraron y a otros no»	Regla de exención mal implementada	10, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar un lote de reclamos y encontrar la causa raíz. Los reclamos parecen distintos y comparten origen.

En `labs/lab-05.md`:

1. Diseña el proceso de reclamos con plazos, garantías e instancias.
2. Asigna la carga de la prueba en ocho tipos de reclamo y justifica cada asignación.
3. Analiza 60 reclamos sintéticos y determina sus causas raíz.
4. Calcula el costo total de una causa raíz incluyendo el daño no reclamado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen reclamos que se repiten. La causa es haber resuelto casos sin corregir el proceso.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se mide plazo y no efectividad	Métrica de cumplimiento	Añade reapertura y revocación.
Se repara solo a quien reclamó	Costo oculto ignorado	Consulta la base y repara a todos.
Respuestas con carta estándar	Sin fundamentación del caso	Prohíbelas en reclamos fundados.
Alta revocación en defensoría sin acción	Métrica incómoda no mirada	Revisa el criterio interno.
No se conserva evidencia	Se pierden reclamos con razón	Conserva según plazo normativo.
Reclamar es difícil y el número baja	Métrica manipulada	Mide accesibilidad del canal.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un reclamo tiene dos destinatarios y qué se pierde al atender solo a uno?
2. ¿Por qué la decisión de la defensoría vincula al banco y no al cliente?
3. ¿Por qué la carga de la prueba recae en el banco en un cargo no reconocido?
4. ¿Qué revela una tasa alta de revocación en la instancia externa?
5. ¿Por qué la reparación de una causa raíz debe alcanzar a quienes no reclamaron?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-09/`:

- el proceso de reclamos diseñado con plazos, garantías e instancias;
- la asignación de carga de la prueba en ocho tipos, con fundamento;
- el análisis de causa raíz de los reclamos con la corrección propuesta;
- el costo total de una causa raíz, incluido el daño no reclamado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OECD (2022). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*, principio sobre reclamos y reparación. OECD.
- World Bank (2021). *Good Practices for Financial Consumer Protection*, capítulo sobre mecanismos de resolución de disputas. World Bank Group.
- International Network of Financial Services Ombudsman Schemes. *Effective approaches to fundamental principles*. INFO Network. Principios de un esquema de defensoría del cliente financiero. https://www.networkfso.org/
- ISO (2018). *ISO 10002: Quality management — Customer satisfaction — Guidelines for complaints handling*. ISO. Requisitos del sistema de tratamiento de reclamos.
- Consumer Financial Protection Bureau. *Consumer Response Annual Report*. CFPB. Datos comparados sobre tipos y resolución de reclamos.
- Verificación local: revisa los plazos de respuesta, las instancias disponibles, la existencia de defensoría del cliente y las reglas sobre carga de la prueba en tu jurisdicción.

Clase 10 · Protección de datos y secreto bancario

🎯 Propósito

Gestionar la información de los clientes cumpliendo obligaciones que a veces se contradicen: el secreto bancario protege el dato, la prevención de lavado obliga a reportarlo, la protección de datos concede derechos al titular y la conservación normativa impide borrarlo. Esta clase ordena ese conjunto.

Esta clase trata dos regímenes que se solapan y no coinciden: el secreto bancario, que es antiguo y protege la relación, y la protección de datos, que es reciente y protege a la persona. Cumplir uno no implica cumplir el otro, y sus excepciones son distintas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** secreto bancario, protección de datos y reserva de información.
2. **Aplicar** las bases de licitud del tratamiento de datos personales.
3. **Gestionar** los derechos del titular y sus límites.
4. **Resolver** conflictos entre obligaciones concurrentes.
5. **Diseñar** el proceso de notificación de una brecha de datos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los regímenes y las categorías de dato; los cinco siguientes, las bases y los roles. La **base de licitud** es el concepto operativo: sin una base válida no se puede tratar un dato, y el consentimiento es solo una de varias y no siempre la mejor.

Concepto	Comprensión verificable
`secreto bancario`	Deber de reserva sobre las operaciones de los clientes.
`dato personal`	Información sobre una persona natural identificada o identificable.
`dato sensible`	Categoría especial con protección reforzada.
`base de licitud`	Fundamento jurídico que habilita el tratamiento.
`responsable del tratamiento`	Quien decide los fines y medios.
`encargado`	Quien trata datos por cuenta del responsable.
`minimización`	Tratar solo los datos necesarios para el fin declarado.
`brecha de datos`	Incidente que compromete confidencialidad, integridad o disponibilidad.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres círculos que se cruzan: secreto bancario, protección de datos y obligaciones de reporte. Una misma información puede estar protegida por uno, no por otro y ser de entrega obligatoria por el tercero, y hay que saber cuál manda en cada caso.

```
CUATRO OBLIGACIONES SOBRE EL MISMO DATO

  SECRETO BANCARIO        no lo reveles
  PREVENCIÓN DE LAVADO    repórtalo a la autoridad
  PROTECCIÓN DE DATOS     el titular tiene derechos sobre él
  CONSERVACIÓN            no lo borres durante N años

  no se contradicen si se entiende la jerarquía:
  las obligaciones legales de reporte y conservación
  son EXCEPCIONES previstas al secreto y a los derechos

  el conflicto aparente casi siempre se resuelve
  identificando la base legal aplicable
```

📖 Desarrollo

1. Tres regímenes distintos

Los tres regímenes protegen cosas distintas y sus excepciones no coinciden. La tabla los separa.

	Secreto bancario	Protección de datos	Reserva de información
Protege	Las operaciones del cliente	A la persona sobre su información	Información del banco o del supervisor
Titular del derecho	El cliente	El titular del dato	La institución
Alcance	Personas naturales y jurídicas	Solo personas naturales	Institucional
Excepciones	Orden judicial, autoridad tributaria, prevención de lavado	Bases de licitud, obligaciones legales	Normativa específica

Los tres regimenes se superponen sobre un mismo cliente, y el caso de la empresa muestra que no coinciden.

```
UNA EMPRESA NO TIENE DATOS PERSONALES
  pero sí está protegida por el secreto bancario
  y sus representantes, apoderados y beneficiarios finales
  SÍ son personas naturales con datos personales
```

2. Bases de licitud

Cada base de licitud da al titular derechos distintos. La tabla las recoge.

```
UN TRATAMIENTO SIN BASE DE LICITUD ES ILÍCITO,
POR ÚTIL O BIENINTENCIONADO QUE SEA

  1. CONSENTIMIENTO         libre, informado, específico, revocable
  2. EJECUCIÓN DE CONTRATO  necesario para el contrato con el titular
  3. OBLIGACIÓN LEGAL       reporte normativo, conservación
  4. INTERÉS VITAL          protección de la vida
  5. INTERÉS PÚBLICO        cuando la norma lo prevé
  6. INTERÉS LEGÍTIMO       del responsable, si prevalece sobre
                            los derechos del titular (exige ponderación)
```

Tratamiento bancario	Base típica
Ejecutar una transferencia	Contrato
Evaluar la capacidad de pago	Contrato o interés legítimo
Reportar una operación sospechosa	Obligación legal
Conservar el expediente 5-10 años	Obligación legal
Prevenir el fraude	Interés legítimo
Marketing de productos propios	Interés legítimo o consentimiento, según norma
Compartir datos con un tercero para su marketing	Consentimiento
Decisión automatizada con efecto jurídico	Régimen específico, con derecho a revisión humana

El error más común es apoyarse en el consentimiento cuando existe una base mejor. Si el tratamiento es necesario para el contrato, pedir consentimiento crea un derecho de revocación que el banco no puede honrar sin incumplir el contrato: la base correcta era el contrato.

3. Derechos del titular y sus límites

Los derechos existen y tienen límites, algunos por obligaciones del propio banco. La tabla los recoge.

Derecho	Qué permite	Límite en banca
Acceso	Saber qué datos se tratan	No alcanza a información de reportes de sospecha
Rectificación	Corregir datos inexactos	No permite alterar hechos registrados
Supresión	Eliminar datos	Cede ante la conservación obligatoria
Oposición	Oponerse a un tratamiento	No aplica a obligaciones legales
Portabilidad	Llevarse sus datos	Alcance definido por norma
Revisión de decisión automatizada	Intervención humana	Ver clase 11 de la Parte 14

De todos esos limites hay uno que no admite matices y que obliga a responder con especial cuidado.

```
EL LÍMITE MÁS IMPORTANTE
  el derecho de acceso NO alcanza a la información
  sobre un reporte de operación sospechosa

  revelarlo constituiría soplo (Parte 12, clase 3)
  → la solicitud se responde sin incluir esa información,
    con el fundamento normativo, y sin negar ni confirmar
    su existencia
```

4. Encargados y transferencias

Compartir datos con proveedores y con otros países tiene requisitos propios. La tabla los recoge.

```
CUANDO UN TERCERO TRATA DATOS POR CUENTA DEL BANCO
  · debe existir un contrato que fije finalidad, alcance,
    medidas de seguridad, subencargados y devolución o borrado
  · el banco sigue siendo RESPONSABLE ante el titular
  · el banco debe poder auditar al encargado

TRANSFERENCIA INTERNACIONAL
  · exige que el país de destino tenga protección adecuada,
    o mecanismos contractuales que la garanticen
  · el uso de un proveedor de nube con centros de datos
    en el exterior es una transferencia internacional,
    aunque no se perciba como tal
```

5. Brechas de datos

Una brecha activa obligaciones de notificación con plazos muy cortos. Los pasos siguientes las recogen.

```
PROCESO
  1. DETECCIÓN          identificar y contener
  2. EVALUACIÓN         ¿qué datos, cuántos titulares, qué riesgo?
  3. NOTIFICACIÓN A LA AUTORIDAD
                        plazo corto (frecuentemente 72 horas)
  4. NOTIFICACIÓN A LOS TITULARES
                        si el riesgo para sus derechos es alto
  5. REGISTRO           todas las brechas, se notifiquen o no
  6. REMEDIACIÓN        y lecciones aprendidas
```

Elemento de la notificación	Contenido
Naturaleza	Qué ocurrió, categorías y número aproximado de afectados
Consecuencias	Riesgos probables para los titulares
Medidas	Adoptadas y propuestas
Contacto	Punto de contacto para más información

El contenido de la notificación importa menos que el momento, y sobre el momento hay un malentendido frecuente.

```
EL PLAZO CORRE DESDE EL CONOCIMIENTO, NO DESDE LA RESOLUCIÓN
  no se espera a tener el diagnóstico completo:
  se notifica con lo que se sabe y se complementa después
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo determina qué régimen aplica a una solicitud de información concreta. Conviene comprobar los tres: la respuesta cambia según cuál se invoque.

Situación. El banco enfrenta tres solicitudes y un incidente en la misma semana.

```
CASO 1
  Un cliente solicita acceso a todos sus datos y la supresión
  de su historial de operaciones. Cerró sus productos hace 8 meses.

CASO 2
  Una empresa solicita que el banco entregue a su casa matriz
  extranjera la información de las cuentas de sus 340 empleados,
  a quienes paga la remuneración por ese banco.

CASO 3
  Un cliente solicita saber si fue reportado a la autoridad
  por una operación que el banco le pidió justificar.

CASO 4
  Un proveedor de análisis de datos sufre una intrusión.
  Tenía, para un proyecto de segmentación, un conjunto con
  184 000 registros: identificador interno, edad, comuna,
  productos contratados y monto de ingreso estimado.
```

Paso 1 — resuelve el Caso 1: acceso y supresión.

```
ACCESO
  procede: se entrega la información de los datos tratados,
  sus finalidades, destinatarios y plazo de conservación

SUPRESIÓN
  NO procede respecto de:
    · expediente de identificación del cliente
      → conservación obligatoria (5-10 años según norma)
    · registro de operaciones
      → conservación obligatoria
    · información asociada a análisis de prevención de lavado
      → conservación obligatoria y reserva

  SÍ procede respecto de:
    · datos tratados con base en consentimiento para marketing
    · datos que ya no son necesarios para ninguna finalidad
      ni obligación

RESPUESTA
  se entrega el acceso completo, se ejecuta la supresión parcial
  y se explica al cliente qué datos se conservan, por cuánto tiempo
  y con qué fundamento normativo
```

Paso 2 — resuelve el Caso 2: solicitud de un tercero.

```
QUIÉN ES EL TITULAR
  las cuentas son de los 340 empleados, personas naturales
  la empresa NO es titular de esos datos ni de esas cuentas

QUÉ PROTEGE
  · secreto bancario: la relación es con cada empleado
  · protección de datos: los titulares son los empleados

BASE DE LICITUD PARA ENTREGARLO
  ¿contrato? el contrato del banco es con cada empleado, no con la empresa
  ¿obligación legal? no existe
  ¿interés legítimo? el de la empresa no habilita al banco
  ¿consentimiento? sería de cada uno de los 340 empleados,
                   libre e informado, y en una relación laboral
                   la libertad del consentimiento es cuestionable

DECISIÓN: NO se entrega
  se explica a la empresa el fundamento
  se le indica que puede solicitar a sus empleados
  la información que necesite, directamente
```

Paso 3 — resuelve el Caso 3: solicitud sobre un reporte.

```
la información sobre reportes de operación sospechosa
está excluida del derecho de acceso

y confirmar o negar su existencia constituiría soplo

RESPUESTA
  se entrega el acceso a los datos personales tratados
  se indica que existe información excluida del derecho de acceso
  por disposición legal, citando la norma
  NO se confirma ni se niega la existencia de un reporte

este tipo de respuesta debe estar redactada de antemano
y ser IDÉNTICA para todos los casos:
  si la respuesta difiere entre quienes fueron reportados
  y quienes no, la diferencia misma revela la información
```

Paso 4 — evalúa el Caso 4: ¿es una brecha notificable?

```
¿SON DATOS PERSONALES?
  el conjunto tiene identificador interno, no nombre
  pero incluye edad, comuna, productos y monto de ingreso

  ¿es reidentificable?
    edad + comuna + combinación de productos + ingreso
    en comunas pequeñas, la combinación es única
    → SÍ es dato personal (seudonimizado, no anonimizado)
```

```
¿HAY DATOS SENSIBLES?
  no en sentido estricto
  pero el monto de ingreso y los productos contratados
  son datos financieros con protección reforzada
  en la mayoría de las normativas
```

Paso 5 — evalúa el riesgo para los titulares.

```
RIESGOS PROBABLES
  · uso para fraude dirigido: conocer productos e ingreso
    permite construir una suplantación creíble
  · discriminación: uso del ingreso estimado por terceros
  · reidentificación en comunas de baja densidad

184 000 titulares afectados
RIESGO EVALUADO: ALTO
→ notificación a la autoridad Y a los titulares
```

Paso 6 — ejecuta la notificación.

```
A LA AUTORIDAD (plazo: 72 horas desde el conocimiento)
  qué ocurrió, cuándo, categorías de datos, número de afectados,
  consecuencias probables, medidas adoptadas, punto de contacto
  → se notifica aunque la investigación esté en curso

A LOS TITULARES
  comunicación directa, en lenguaje claro
  qué datos suyos estuvieron comprometidos
  qué riesgos concretos corren (fraude dirigido)
  qué deben hacer: desconfiar de contactos que mencionen
  sus productos, no entregar claves, canal de contacto del banco
  qué hace el banco: monitoreo reforzado de sus cuentas
```

Paso 7 — extrae la lección de gobierno.

```
PREGUNTAS QUE EL INCIDENTE OBLIGA A RESPONDER

1. ¿por qué el proveedor tenía 184 000 registros
   para un proyecto de segmentación?
   → una muestra estratificada de 8 000 habría bastado
   → FALLA DE MINIMIZACIÓN

2. ¿por qué el conjunto era reidentificable?
   → agrupar edad en tramos, comuna en región
     y monto en tramos habría preservado la utilidad analítica
   → FALLA DE ANONIMIZACIÓN

3. ¿el contrato con el proveedor exigía notificación inmediata?
   → sí, y se cumplió

4. ¿había derecho de auditoría y se ejerció?
   → sí lo había; nunca se ejerció

CONTROLES A IMPLANTAR
  · aprobación de cesión de datos a terceros con evaluación
    de minimización obligatoria
  · técnica de anonimización o seudonimización verificada
    por un tercero antes de cada cesión
  · calendario de ejercicio del derecho de auditoría
  · registro de todas las cesiones vigentes y su vencimiento
```

Interpreta: los tres primeros casos se resolvieron **identificando quién es el titular y cuál es la base de licitud**: con esas dos preguntas, un conflicto aparentemente complejo se vuelve determinado. El cuarto mostró que la falla no estuvo en el proveedor sino en la decisión previa: **entregar 184 000 registros reidentificables cuando bastaban 8 000 agregados**. La protección de datos empieza en cuántos datos se recogen y se ceden, no en cómo se protegen después.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ejerce un derecho y el banco comprueba qué régimen aplica y qué obligaciones propias lo limitan. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Quiero que borren mis datos»	Conservación obligatoria como límite	12, clase 10
«Mi empleador pidió mis datos»	El titular es el empleado	12, clase 10
«¿Me reportaron?»	Información excluida del acceso	12, clase 3
«Filtraron mis datos»	Brecha y obligación de notificar	11, clase 11
«Recibí una llamada que sabía de mis productos»	Fraude dirigido tras una brecha	4, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide resolver cinco solicitudes de información con los tres regímenes. Dos de ellas se resuelven distinto según el régimen que aplique.

En `labs/lab-05.md`, sección de datos:

1. Asigna la base de licitud a diez tratamientos bancarios.
2. Resuelve cinco solicitudes de derechos con sus límites y fundamento.
3. Evalúa si un conjunto de datos es reidentificable y propón su anonimización.
4. Redacta la notificación de una brecha a la autoridad y a los titulares.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen entregas o negativas indebidas de información. La causa es haber aplicado el régimen equivocado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se pide consentimiento para todo	Base incorrecta	Usa contrato u obligación legal cuando corresponda.
Se responde distinto a quien fue reportado	La diferencia revela	Respuesta idéntica y estandarizada.
Se entregan datos a la empresa empleadora	Titular mal identificado	El titular es cada empleado.
Se cede el conjunto completo a un tercero	Falla de minimización	Cede lo mínimo necesario.
Se supone que sin nombre no es dato personal	Reidentificación posible	Verifica la unicidad de las combinaciones.
Se espera el diagnóstico para notificar	Plazo desde el conocimiento	Notifica y complementa.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué una empresa está protegida por el secreto bancario y no por la protección de datos?
2. ¿Por qué apoyarse en el consentimiento cuando existe otra base es un error?
3. ¿Por qué la respuesta a una solicitud sobre un reporte debe ser idéntica en todos los casos?
4. ¿Cuándo un conjunto sin nombres sigue siendo dato personal?
5. ¿Desde qué momento corre el plazo de notificación de una brecha?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-10/`:

- las bases de licitud asignadas a diez tratamientos;
- las cinco solicitudes resueltas con su fundamento;
- la evaluación de reidentificación y la propuesta de anonimización;
- las dos notificaciones de brecha redactadas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OECD (2013). *OECD Privacy Guidelines* (revisión de las Directrices sobre protección de la privacidad y flujos transfronterizos de datos personales). OECD. https://www.oecd.org/digital/privacy/
- Unión Europea (2016). *Reglamento General de Protección de Datos (UE) 2016/679*. Bases de licitud, derechos y notificación de brechas.
- Financial Action Task Force (2021). *Stocktake on Data Pooling, Collaborative Analytics and Data Protection*. FATF. Tensión entre compartir datos para prevenir delitos y proteger al titular.
- Basel Committee on Banking Supervision (2020). *Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism*, sección sobre intercambio de información. BIS.
- NIST (2015). *NISTIR 8053: De-Identification of Personal Information*. NIST. Técnicas de anonimización y sus límites reales. https://csrc.nist.gov/publications/detail/nistir/8053/final
- Verificación local: revisa la ley de protección de datos de tu país, la norma sobre secreto bancario, sus excepciones, los plazos de conservación y el régimen de notificación de brechas.

Clase 11 · Disciplina de mercado: Pilar 3

🎯 Propósito

Publicar información que permita a terceros evaluar el riesgo de un banco. El tercer pilar descansa en una apuesta: que **inversionistas, contrapartes y depositantes informados disciplinen la conducta de los bancos** mejor de lo que puede hacerlo cualquier supervisor por sí solo.

Los dos pilares anteriores actúan por la vía del supervisor. Este actúa por la del mercado: si un banco publica información comparable sobre sus riesgos, los inversionistas y los depositantes lo disciplinan. La idea es elegante y su eficacia depende por completo de que la información publicada sea legible.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el fundamento de la disciplina de mercado y sus condiciones de funcionamiento.
2. **Identificar** el contenido de las divulgaciones exigidas.
3. **Leer** un informe de Pilar 3 y extraer conclusiones sobre el banco.
4. **Reconocer** las prácticas que vacían de contenido una divulgación.
5. **Relacionar** divulgación prudencial, información financiera y de sostenibilidad.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el mecanismo y su formato; los cuatro siguientes, sus límites y sus vecinos. La **materialidad** es la puerta por la que se vacía la divulgación: lo que se considera no material no se publica, y ese criterio lo fija la propia entidad.

Concepto	Comprensión verificable
`disciplina de mercado`	Presión que ejercen terceros informados sobre la conducta del banco.
`divulgación`	Publicación estructurada de información prudencial.
`plantilla`	Formato fijo que permite comparar entre bancos y períodos.
`materialidad`	Criterio para decidir qué debe divulgarse.
`información propietaria`	La que perjudicaría al banco si se publicara.
`frecuencia`	Trimestral, semestral o anual según la plantilla.
`medida alternativa`	Indicador no normado que el banco publica por su cuenta.
`conciliación`	Puente entre las cifras contables y las prudenciales.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una plantilla comparable: el valor de la divulgación no está en publicar mucho sino en publicar lo mismo que los demás y en el mismo formato, porque lo que disciplina es la comparación.

```
LA DISCIPLINA DE MERCADO FUNCIONA SI SE CUMPLEN TRES CONDICIONES

  1. la información existe, es comparable y es oportuna
  2. hay alguien con incentivo para analizarla
  3. ese alguien puede actuar en consecuencia

  si el depositante está íntegramente asegurado → no tiene incentivo
  si el acreedor espera un rescate → no tiene incentivo
  si la información no es comparable → no puede analizar

  por eso el Pilar 3 se acompaña de:
  límites al seguro de depósitos, absorción de pérdidas
  por acreedores y plantillas de formato fijo
```

📖 Desarrollo

1. Contenido de las divulgaciones

Las plantillas cubren áreas concretas con formatos fijos. La tabla las recoge.

Bloque	Qué contiene
Panorama general	Métricas clave, perfil de riesgo, activos ponderados
Composición del capital	Instrumentos, deducciones, conciliación con el balance
Ratios	Capital, apalancamiento, liquidez
Riesgo de crédito	Calidad de la cartera, garantías, provisiones, exposiciones vencidas
Riesgo de contraparte	Exposición, compensación, garantías
Titularizaciones	Exposiciones, retención, tratamiento
Riesgo de mercado	Enfoque, requerimientos, resultados de modelos
Riesgo operacional	Indicador de negocio, pérdidas históricas
Tasa en el libro de banca	Efecto de los escenarios estandarizados
Remuneraciones	Política, montos, diferimiento, ajustes
Riesgos ambientales, sociales y de gobierno	Según marco aplicable

Esos bloques se publican en plantillas de formato fijo, y esa aparente rigidez es lo que hace útil al pilar entero.

```
POR QUÉ LAS PLANTILLAS SON DE FORMATO FIJO
  antes, cada banco divulgaba a su manera
  la información existía y no era comparable
  → el mercado no podía disciplinar lo que no podía comparar

el formato fijo es la innovación central del pilar
```

2. Cómo leer un informe

Un informe de pilar 3 se lee en un orden concreto y buscando cosas concretas. El procedimiento siguiente lo recorre.

```
ORDEN DE LECTURA EFICIENTE
  1. métricas clave: ratios y su evolución
  2. composición del capital: ¿cuánto es de máxima calidad?
     ¿cuánto se dedujo?
  3. activos ponderados por riesgo: ¿cómo cambió el mix?
  4. calidad de cartera: mora, provisiones, cobertura
  5. tasa en el libro de banca: efecto de los seis escenarios
  6. remuneraciones: ¿el ajuste por riesgo se aplicó alguna vez?
```

Señal en el informe	Qué sugiere
Capital estable con activos ponderados que caen sin caer la cartera	Cambio de metodología o de mix
Cobertura de provisiones descendente	Deterioro no reconocido o cambio de criterio
Diferencia grande entre enfoque interno y estandarizado	Modelos que reducen requerimiento
Ajuste por riesgo de remuneración siempre en cero	Marco nominal
Exposiciones reestructuradas crecientes	Postergación de reconocimiento
Concentración no divulgada	Materialidad interpretada a conveniencia

3. Prácticas que vacían la divulgación

Hay formas legales de cumplir el requisito sin informar. La tabla las recoge.

```
· publicar lo exigido y nada más, cuando lo relevante está fuera
· invocar "información propietaria" para omitir lo incómodo
· cambiar la definición de un indicador sin explicar el cambio
· publicar medidas alternativas favorables junto a las normadas
  sin la misma prominencia
· divulgar con retraso máximo permitido
· dispersar la información en cinco documentos distintos
· usar el promedio del período cuando el cierre es peor
  (o al revés), sin declararlo
```

La excepción de información propietaria es legítima y acotada. Permite omitir un dato concreto cuya publicación dañaría al banco, y exige declarar que se omitió y por qué. No permite omitir un bloque completo ni sustituir el dato por una descripción cualitativa vaga.

4. Relación con otros marcos

El pilar 3 convive con la información financiera y con la de sostenibilidad, y las tres deben conciliar. La tabla las relaciona.

Marco	Qué informa	Destinatario
Estados financieros (NIIF)	Situación y resultado	Inversionistas y acreedores
Pilar 3	Riesgo y capital regulatorio	Mercado y supervisores
Información de sostenibilidad	Riesgos y oportunidades de sostenibilidad	Inversionistas
Informes al supervisor	Detalle regulatorio	Solo el supervisor

Entre esos marcos hay que tender un puente explicito, porque el perimetro contable y el prudencial no coinciden.

```
LA CONCILIACIÓN ES OBLIGATORIA Y REVELADORA
  el balance contable y el perímetro prudencial DIFIEREN:
    · filiales aseguradoras se consolidan contablemente
      y se deducen prudencialmente
    · vehículos estructurados pueden entrar o salir
      de un perímetro y no del otro

  la plantilla de conciliación muestra ese puente,
  y es donde aparecen las diferencias que nadie explica
  en la memoria anual
```

5. Frecuencia y oportunidad

La utilidad de la información depende de cuándo se publica. La tabla recoge las frecuencias exigidas.

```
TRIMESTRAL   métricas clave, ratios
SEMESTRAL    la mayor parte de las plantillas cuantitativas
ANUAL        políticas, gobierno, remuneraciones

PRINCIPIO DE OPORTUNIDAD
  la divulgación debe publicarse junto con los estados financieros
  del mismo período, o tan pronto como sea posible después

  un informe de Pilar 3 publicado cinco meses después del cierre
  cumple la norma y no sirve para disciplinar nada
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo lee un informe de pilar 3 y extrae las conclusiones que permite. Conviene comparar con el de otra entidad: aislado dice mucho menos.

Situación. Un analista compara los informes de Pilar 3 de dos bancos del mismo mercado.

```
                                  BANCO A       BANCO B
capital nivel 1 ordinario          13,4 %        12,8 %
capital total                      17,1 %        15,9 %
apalancamiento                      6,2 %         4,1 %
activos ponderados / activos totales 48 %         71 %
mora > 90 días                      2,1 %         2,9 %
cobertura de provisiones           118 %          86 %
enfoque de crédito                  IRB avanzado  estandarizado
resultado sobre patrimonio         14,2 %        11,8 %
índice de eficiencia                46 %          58 %
```

Paso 1 — evalúa la primera impresión.

```
el Banco A parece mejor en TODO:
más capital, menos mora, mejor cobertura,
mejor rentabilidad, mejor eficiencia

esa uniformidad es, por sí misma, motivo de examen
```

Paso 2 — analiza la densidad de activos ponderados.

```
activos ponderados / activos totales
  Banco A: 48 %
  Banco B: 71 %

DOS EXPLICACIONES POSIBLES
  a) el Banco A tiene activos genuinamente menos riesgosos
  b) el Banco A usa modelos internos que producen
     ponderaciones menores para activos similares
```

Paso 3 — distingue entre ambas.

```
COMPOSICIÓN DE CARTERA (de la plantilla de riesgo de crédito)
                          Banco A    Banco B
  hipotecario residencial    38 %      31 %
  consumo                    14 %      18 %
  empresas                   32 %      36 %
  soberanos                  12 %      11 %
  otros                       4 %       4 %

las carteras son SIMILARES
la diferencia de densidad no se explica por el mix
```

```
PLANTILLA DE COMPARACIÓN IRB vs. ESTANDARIZADO
  (obligatoria para bancos que usan modelos internos)

  Banco A, cartera hipotecaria:
    activos ponderados con modelos internos:   68 400
    activos ponderados con estandarizado:     142 300
    razón: 48 %

  el piso normativo es del 72,5 %
  → el Banco A está sujeto al piso: sus activos ponderados
    reportados incorporan el ajuste
```

Paso 4 — verifica el apalancamiento.

```
apalancamiento
  Banco A: 6,2 %
  Banco B: 4,1 %

el Banco A también supera al B en la medida
INSENSIBLE al riesgo, que los modelos no pueden afectar

→ la mayor solvencia del Banco A no es solo un efecto de modelos
```

Paso 5 — analiza la cobertura de provisiones.

```
cobertura = provisiones / cartera en mora
  Banco A: 118 %
  Banco B:  86 %

el Banco B tiene más mora Y menos cobertura
déficit relativo estimado:
  si el B llevara su cobertura al 118 %:
  necesitaría provisiones adicionales por
  (118 % − 86 %) × mora del B

  con cartera de 2 100 000 y mora de 2,9 %: mora = 60 900
  provisión adicional: 32 % × 60 900 = 19 488
  efecto sobre su capital: 19 488 × (1 − 0,27) = 14 226
  su ratio CET1 caería de 12,8 % a ~11,9 %
```

Paso 6 — busca lo que el informe no dice.

```
CONCENTRACIÓN
  el Banco A divulga exposición por sector: sí
  el Banco B: "no material según los criterios de la entidad"

  el Banco B tiene 36 % en empresas y no divulga su composición
  → la materialidad se está interpretando a conveniencia

REMUNERACIONES
  Banco A: declara 3 casos de ajuste a la baja en el período
  Banco B: "no se aplicaron ajustes"
  → en el Banco B el marco de ajuste por riesgo no ha operado nunca

TASA EN EL LIBRO DE BANCA
  Banco A: peor escenario −8,2 % del capital
  Banco B: peor escenario −16,4 % del capital
  → el Banco B supera el umbral de atención supervisora del 15 %
    y no lo comenta
```

Paso 7 — construye la conclusión.

```
EL BANCO A ES EFECTIVAMENTE MÁS SÓLIDO
  · lo confirma el apalancamiento, insensible a modelos
  · lo confirma la cobertura de provisiones
  · lo confirma el menor riesgo de tasa

PERO LA COMPARACIÓN DIRECTA DE RATIOS DE CAPITAL
NO ERA LA EVIDENCIA
  13,4 % contra 12,8 % es una diferencia de 0,6 puntos
  entre un banco con modelos internos y uno estandarizado:
  esa comparación, aislada, no significa nada

LA EVIDENCIA ESTABA EN:
  · densidad de activos ponderados con carteras similares
  · apalancamiento
  · plantilla de comparación con el estandarizado
  · cobertura de provisiones
  · escenario de tasa
  · lo que el Banco B decidió no divulgar
```

Paso 8 — evalúa el valor del pilar.

```
ESTE ANÁLISIS SOLO FUE POSIBLE PORQUE:
  · las plantillas tienen formato fijo → comparabilidad
  · existe la plantilla de comparación IRB vs. estandarizado
  · el apalancamiento se divulga → medida independiente de modelos
  · el escenario de tasa se divulga con formato común

y aun así, la decisión del Banco B de no divulgar
su concentración sectorial dejó un hueco
que ninguna plantilla obligó a llenar
```

Interpreta: la conclusión coincidió con la primera impresión, y **el camino para llegar a ella era completamente distinto**. Comparar ratios de capital entre un banco con modelos internos y uno estandarizado es comparar cifras que no miden lo mismo. Lo que hizo posible el análisis fue la existencia de medidas independientes del modelo —apalancamiento, densidad, comparación con el estandarizado—, y esa es exactamente la función del Pilar 3.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no lee estos informes y el mercado sí, y de ahí sale el costo de fondeo del banco. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«¿Cómo sé si mi banco es sólido?»	Informe de Pilar 3, público	12, clase 11
«Todos los bancos publican lo mismo»	Formato fijo, comparabilidad	12, clase 11
«Mi banco tiene buen ratio»	El ratio depende del enfoque usado	12, clase 6
«El banco publica su informe muy tarde»	Oportunidad como requisito	12, clase 11
«Los ejecutivos cobran igual pase lo que pase»	Divulgación de ajustes por riesgo	12, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar los informes de dos bancos y detectar prácticas que vacían la divulgación. Una de las entidades cumple formalmente y no informa.

En `labs/lab-06.md`:

1. Lee un informe de Pilar 3 real y extrae las diez métricas clave.
2. Calcula la densidad de activos ponderados y compárala con otro banco.
3. Identifica tres omisiones o prácticas que reducen el valor de la divulgación.
4. Construye la conciliación entre el perímetro contable y el prudencial.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen divulgaciones que no permiten comparar. Las causas son materialidad aplicada con criterio propio y medidas alternativas sin conciliar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se comparan ratios entre enfoques distintos	No miden lo mismo	Usa apalancamiento y densidad.
Se acepta «no material» sin verificar	Materialidad a conveniencia	Contrasta con el peso de la exposición.
Se lee solo el resumen	Lo relevante está en las plantillas	Lee la comparación con el estandarizado.
Se publica con retraso máximo	Cumple y no sirve	Publica junto con los estados financieros.
Medidas alternativas más prominentes	Sesgo de presentación	Igual prominencia que las normadas.
Se omite la conciliación	Diferencias de perímetro invisibles	La conciliación es obligatoria y reveladora.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres condiciones deben cumplirse para que la disciplina de mercado funcione?
2. ¿Por qué el formato fijo de las plantillas es la innovación central del pilar?
3. ¿Por qué comparar ratios de capital entre enfoques distintos puede inducir a error?
4. ¿Qué revela la densidad de activos ponderados cuando las carteras son similares?
5. ¿Qué límites tiene la excepción de información propietaria?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-11/`:

- las diez métricas clave extraídas de un informe real;
- el cálculo de densidad y su comparación entre dos bancos;
- las tres omisiones identificadas con su efecto;
- la conciliación entre perímetro contable y prudencial.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Pillar 3 disclosure requirements — updated framework*. BIS. Plantillas y frecuencia de la revelación prudencial. https://www.bis.org/bcbs/publ/d455.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Pillar 3 disclosure framework for climate-related financial risks* (consulta y estándar posterior). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d560.htm
- Basel Committee on Banking Supervision. *The Basel Framework*, sección DIS. BIS. https://www.bis.org/basel_framework/
- European Banking Authority. *Implementing Technical Standards on Pillar 3 disclosures*. EBA. Formato técnico de los estados de divulgación. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/transparency-and-pillar-3/implementing-technical-standards-institutions-public-disclosures-information-referred-titles-ii-and
- IFRS Foundation. *NIIF 7 Instrumentos Financieros: Información a Revelar*. IFRS. Revelación contable de riesgos de instrumentos financieros.
- Verificación local: identifica dónde publica su informe de Pilar 3 un banco de tu país, con qué frecuencia y bajo qué norma.

Clase 12 · Resolución bancaria y seguro de depósitos

🎯 Propósito

Entender qué ocurre cuando un banco falla. La respuesta ha cambiado radicalmente: el objetivo ya no es evitar toda quiebra, sino **permitir que un banco quiebre sin arrastrar al sistema ni al contribuyente**. Esta clase estudia los instrumentos que hacen eso posible y por qué siguen siendo difíciles de aplicar.

Todas las clases anteriores previenen la quiebra de un banco. Esta trata de qué hacer cuando ocurre igualmente, y su premisa es la lección de 2008: un banco tiene que poder quebrar sin que quiebre el sistema y sin dinero público. Todo el aparato de esta clase existe para hacer posible esa frase.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el problema de las entidades demasiado grandes para quebrar.
2. **Describir** los instrumentos de resolución y cuándo se aplica cada uno.
3. **Calcular** la jerarquía de absorción de pérdidas en una resolución.
4. **Explicar** el funcionamiento y los límites del seguro de depósitos.
5. **Evaluar** un plan de resolución y sus impedimentos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el momento y el mecanismo; los cuatro siguientes, los instrumentos y su garantía. El **principio de no perjuicio** es la restricción que ordena todo: ningún acreedor puede quedar peor en la resolución de lo que habría quedado en una liquidación ordinaria.

Concepto	Comprensión verificable
`resolución`	Reestructuración ordenada de un banco inviable, fuera del concurso ordinario.
`punto de inviabilidad`	Momento en que la autoridad declara que el banco no es viable.
`absorción interna de pérdidas`	Que accionistas y acreedores absorban, no el Estado.
`capacidad total de absorción`	Instrumentos disponibles para absorber pérdidas y recapitalizar.
`banco puente`	Entidad temporal que recibe las funciones críticas.
`funciones críticas`	Actividades cuya interrupción dañaría la economía real.
`plan de resolución`	Documento que describe cómo se resolvería la entidad.
`principio de no perjuicio`	Ningún acreedor puede quedar peor que en una liquidación ordinaria.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una escalera de absorción: las pérdidas las absorbe primero el accionista, después los tenedores de instrumentos diseñados para absorberlas, después los acreedores no garantizados y solo al final, si acaso, un fondo. El orden es previo y conocido, y esa previsibilidad es lo que evita el pánico.

```
EL PROBLEMA QUE HABÍA QUE RESOLVER

  banco grande en problemas → dos opciones malas
    liquidarlo:  interrumpe pagos, crédito y depósitos
                 → daño sistémico
    rescatarlo:  el contribuyente paga
                 → riesgo moral: el siguiente banco toma más riesgo

LA TERCERA VÍA: RESOLUCIÓN
  las funciones críticas CONTINÚAN
  las pérdidas las absorben accionistas y acreedores
  el banco como entidad puede desaparecer
  el servicio no se interrumpe
```

La resolución separa dos cosas que la quiebra ordinaria confunde: la continuidad del servicio y la supervivencia de la entidad. El objetivo es preservar la primera y permitir que la segunda termine.

📖 Desarrollo

1. Condiciones para resolver

Resolver un banco exige condiciones que se comprueban y se declaran. La tabla las recoge.

```
TRES CONDICIONES CONCURRENTES
  1. la entidad es inviable o es previsible que lo sea
  2. no existe una alternativa privada oportuna
     (aumento de capital, venta, acuerdo con acreedores)
  3. la resolución es necesaria para el interés público
     (continuidad de funciones críticas, estabilidad,
      protección de depositantes o de fondos públicos)

si falta la tercera, el banco va a liquidación ordinaria
```

```
PUNTO DE INVIABILIDAD
  es una DECISIÓN de la autoridad, no un umbral automático
  puede declararse antes de que el capital sea negativo

  esa anticipación es deliberada:
  esperar a la insolvencia contable destruye valor
  y reduce las opciones disponibles
```

2. Instrumentos

La autoridad dispone de varios instrumentos con efectos distintos. La tabla los recoge.

Instrumento	Qué hace	Cuándo se prefiere
Venta del negocio	Transfiere la entidad o parte a un comprador	Hay comprador y tiempo
Banco puente	Entidad temporal pública recibe lo viable	No hay comprador inmediato
Segregación de activos	Transfiere activos deteriorados a un vehículo	Cartera problemática identificable
Absorción interna de pérdidas	Reduce o convierte deuda en capital	Entidad grande, funciones críticas

En la práctica esos instrumentos no se usan por separado: la resolución de una entidad mediana suele combinar tres de ellos.

```
COMBINACIÓN HABITUAL
  absorción interna para recapitalizar
  + segregación de activos deteriorados
  + venta posterior de la entidad recapitalizada
```

3. Jerarquía de absorción

La jerarquía es previa y determina quién pierde primero. El esquema la recoge.

```
ORDEN DE ABSORCIÓN (de primero a último)

  1. CAPITAL NIVEL 1 ORDINARIO          accionistas
  2. CAPITAL NIVEL 1 ADICIONAL          instrumentos AT1
  3. CAPITAL NIVEL 2                    subordinados
  4. OTRA DEUDA SUBORDINADA
  5. DEUDA SÉNIOR NO PREFERENTE         emitida para absorber
  6. DEUDA SÉNIOR PREFERENTE
  7. DEPÓSITOS DE EMPRESAS GRANDES      no cubiertos
  8. DEPÓSITOS DE PERSONAS Y PYMES      la parte no cubierta
  9. DEPÓSITOS CUBIERTOS                → los asume el fondo de garantía;
                                          el depositante NO pierde
```

```
PRINCIPIO DE NO PERJUICIO
  ningún acreedor puede recibir menos
  de lo que habría recibido en una liquidación ordinaria

  si ocurre, se le compensa con cargo al fondo de resolución
  → este principio es la garantía jurídica de todo el sistema
    y la fuente de la mayor parte de los litigios
```

4. Capacidad de absorción

El banco tiene que mantener una cantidad de pasivos capaces de absorber pérdidas. El procedimiento la calcula.

```
LA RESOLUCIÓN SOLO FUNCIONA SI HAY QUÉ ABSORBER

  requerimiento de capacidad total de absorción (entidades sistémicas)
  y su equivalente para otras entidades

  la deuda computable debe:
    · estar subordinada a los pasivos operativos
    · tener plazo residual suficiente
    · no estar garantizada
    · no estar en manos de depositantes minoristas
      → este último punto es crítico
```

Por qué importa quién tiene la deuda. Si los instrumentos de absorción fueron colocados a clientes minoristas del propio banco, aplicarles pérdidas es política y jurídicamente muy difícil. Ha ocurrido, y la respuesta normativa fue prohibir o restringir esa colocación: **la absorción de pérdidas solo es creíble si quien las absorbe pudo evaluarlas**.

5. Seguro de depósitos

El seguro protege a los depositantes pequeños y con eso evita que la corrida empiece. La tabla recoge su alcance y sus límites.

```
FUNCIÓN
  · proteger al pequeño depositante
  · evitar la corrida: si el depósito está garantizado,
    no hay razón para correr

DISEÑO
  cobertura por depositante y por entidad, con un límite
  financiamiento previo por aportes de los bancos
  pago rápido: pocos días hábiles
  cobertura de depósitos, no de inversiones
```

Elemento	Efecto
Límite de cobertura	Sobre él, el depositante vigila; bajo él, no
Pago rápido	Evita la corrida por iliquidez del depositante
Financiamiento previo	El fondo existe antes de necesitarse
Prima ajustada por riesgo	Reduce el riesgo moral entre bancos
Preferencia del depositante	Mejora la recuperación del fondo

El diseno del seguro se completa con lo que deja fuera, y ahi esta el origen de una confusión que cuesta cara al cliente.

```
LO QUE EL SEGURO NO CUBRE
  · fondos mutuos, acciones, bonos adquiridos a través del banco
  · depósitos de otras entidades financieras
  · saldos por encima del límite
  · en general, instrumentos de inversión

la confusión entre depósito e inversión
es una fuente recurrente de daño al cliente
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica la jerarquía de absorción a un banco en resolución. Conviene comprobar el principio de no perjuicio al final: es lo que hace impugnable una resolución.

Situación. La autoridad debe resolver un banco mediano.

```
BALANCE AL PUNTO DE INVIABILIDAD (valores estimados de mercado)
  ACTIVOS
    cartera de crédito, valor razonable          1 840 000
    inversiones                                    286 000
    otros activos                                  124 000
    TOTAL ACTIVOS                                2 250 000

  PASIVOS
    depósitos cubiertos por el seguro              940 000
    depósitos de personas y pymes, no cubiertos    218 000
    depósitos de empresas grandes                  386 000
    deuda sénior preferente                        294 000
    deuda sénior no preferente                     180 000
    capital nivel 2                                 96 000
    capital nivel 1 adicional                       64 000
    TOTAL PASIVOS                                2 178 000

  PATRIMONIO CONTABLE DECLARADO                    138 000
  PATRIMONIO A VALOR RAZONABLE                      72 000

FUNCIONES CRÍTICAS
  cuentas de 1,4 millones de personas
  nómina de 6 800 empresas
  4,2 % del crédito a pequeñas empresas del país
```

Paso 1 — determina la pérdida a absorber.

```
el deterioro ya reconocido llevó el patrimonio
de 138 000 (contable) a 72 000 (valor razonable)

la valoración independiente para la resolución estima
un deterioro adicional de la cartera de 214 000

PATRIMONIO TRAS LA VALORACIÓN: 72 000 − 214 000 = −142 000

PÉRDIDA A ABSORBER: 214 000
CAPITAL A REPONER para que la entidad sea viable
(objetivo: CET1 del 11 % sobre activos ponderados de 1 420 000):
  156 200
NECESIDAD TOTAL: 214 000 + 156 200 = 370 200
```

Paso 2 — aplica la jerarquía.

```
1. CAPITAL NIVEL 1 ORDINARIO
   72 000 (valor razonable) → absorbido íntegramente
   accionistas: pérdida total
   ACUMULADO ABSORBIDO: 72 000

2. CAPITAL NIVEL 1 ADICIONAL
   64 000 → absorbido íntegramente
   ACUMULADO: 136 000

3. CAPITAL NIVEL 2
   96 000 → absorbido íntegramente
   ACUMULADO: 232 000

4. DEUDA SÉNIOR NO PREFERENTE
   180 000
   necesidad restante: 370 200 − 232 000 = 138 200
   → se absorben 138 200 de los 180 000  (76,8 %)
   ACUMULADO: 370 200  ✓ necesidad cubierta
```

Paso 3 — verifica quién NO absorbe.

```
NO ABSORBEN
  · el remanente de deuda sénior no preferente: 41 800
  · la deuda sénior preferente: 294 000
  · los depósitos de empresas grandes: 386 000
  · los depósitos no cubiertos de personas y pymes: 218 000
  · los depósitos cubiertos: 940 000

la resolución se detiene en el escalón 5
sin tocar ningún depósito
```

Paso 4 — aplica el principio de no perjuicio.

```
¿QUÉ HABRÍAN RECIBIDO EN LIQUIDACIÓN ORDINARIA?

valoración de liquidación (venta forzada, con descuento adicional):
  activos realizables: 1 940 000  (frente a 2 036 000 en resolución)

reparto según prelación de la liquidación:
  depósitos cubiertos (preferentes)      940 000  → 100 %
  depósitos de personas y pymes          218 000  → 100 %
  depósitos de empresas                  386 000  → 100 %
  sénior preferente                      294 000  →  34,7 % (102 000)
  sénior no preferente                           →   0 %
  capital nivel 2, AT1, acciones                 →   0 %

COMPARACIÓN PARA LA DEUDA SÉNIOR PREFERENTE
  en liquidación:  34,7 %
  en resolución:   100 %
  → mejor en resolución  ✓

COMPARACIÓN PARA LA SÉNIOR NO PREFERENTE
  en liquidación:  0 %
  en resolución:   23,2 % (41 800 de 180 000)
  → mejor en resolución  ✓

NINGÚN ACREEDOR QUEDA PEOR: el principio se cumple
```

Paso 5 — elige el instrumento.

```
¿HAY COMPRADOR?
  se consultó a tres entidades en el fin de semana previo
  ninguna acepta la entidad completa
  una acepta la red de sucursales y los depósitos,
  sin la cartera de empresas deteriorada

DECISIÓN: combinación
  · absorción interna de pérdidas para recapitalizar (370 200)
  · segregación de la cartera deteriorada a un vehículo (168 000)
  · venta de la entidad recapitalizada al comprador interesado
```

Paso 6 — verifica la continuidad de las funciones críticas.

```
· las cuentas de 1,4 millones de personas: sin interrupción
  (los depósitos no se tocan; la entidad sigue operando)
· la nómina de 6 800 empresas: sin interrupción
· el crédito a pequeñas empresas: continúa en la entidad recapitalizada

REQUISITOS OPERATIVOS PARA QUE ESTO FUNCIONE
  · los sistemas deben seguir operando durante el fin de semana
  · los contratos con proveedores críticos no deben poder
    terminarse por la resolución misma
  · el personal clave debe permanecer
  · debe existir información de depositantes lista para el fondo

estos requisitos se preparan AÑOS ANTES,
en el plan de resolución
```

Paso 7 — identifica qué habría impedido la resolución.

```
IMPEDIMENTOS QUE SE EVITARON GRACIAS A LA PREPARACIÓN
  · si la deuda sénior no preferente hubiera estado
    en manos de clientes minoristas del banco:
    aplicar 138 200 de pérdidas habría sido inviable
    en la práctica → la resolución habría requerido fondos públicos

  · si los contratos con el proveedor del núcleo bancario
    hubieran permitido su terminación por resolución:
    el sistema se habría detenido el lunes

  · si no existiera un registro consolidado de depositantes
    por persona: el fondo no habría podido pagar en días

  · si las funciones críticas estuvieran distribuidas
    entre entidades del grupo sin separabilidad:
    no se habría podido vender solo la parte viable
```

Interpreta: la resolución funcionó porque **las condiciones se prepararon antes de necesitarse**. La absorción de 370 200 sin tocar un solo depósito fue posible porque existían 340 000 de instrumentos diseñados para absorber, colocados entre inversionistas que podían evaluarlos. Un banco sin esa estructura de pasivos no es resoluble, y en ese caso las únicas opciones vuelven a ser las dos malas del principio.

🏦 Del cliente al banco

El depositante confía en la garantía y el banco mantiene una capacidad de absorción que le cuesta dinero. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«¿Mi depósito está garantizado?»	Cobertura y su límite	4, clase 11
«Compré un bono del banco y perdí todo»	Absorción interna de pérdidas	12, clase 12
«El banco cambió de dueño de un día para otro»	Venta del negocio en resolución	12, clase 12
«Pude seguir usando mi cuenta»	Continuidad de funciones críticas	12, clase 12
«Rescataron a los bancos con impuestos»	El objetivo del marco es evitarlo	12, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar la jerarquía y comprobar el principio de no perjuicio. Un acreedor queda peor que en liquidación, y detectarlo es el objetivo.

En `labs/lab-06.md`, sección de resolución:

1. Aplica la jerarquía de absorción a un balance en punto de inviabilidad.
2. Verifica el principio de no perjuicio comparando con una liquidación.
3. Elige el instrumento de resolución adecuado y justifícalo.
4. Identifica cinco impedimentos a la resolución y su preparación previa.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen resoluciones impugnadas. Las causas son jerarquías mal aplicadas y capacidad de absorción insuficiente.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se espera a la insolvencia contable	Destruye valor y opciones	El punto de inviabilidad se anticipa.
Instrumentos de absorción en manos minoristas	Absorción no creíble	Restringe su colocación.
Contratos terminables por resolución	Interrupción de sistemas	Cláusulas de continuidad.
Sin registro consolidado de depositantes	El fondo no puede pagar rápido	Prepáralo antes.
Se confunde depósito con inversión	Cobertura inexistente	Informa la diferencia.
Plan de resolución sin evaluar separabilidad	No se puede vender lo viable	Evalúa la separabilidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué separa la resolución que la quiebra ordinaria confunde?
2. ¿Por qué el punto de inviabilidad puede declararse antes de la insolvencia contable?
3. ¿Por qué importa quién es el tenedor de los instrumentos de absorción?
4. ¿Qué garantiza el principio de no perjuicio y por qué genera litigios?
5. ¿Por qué el seguro de depósitos reduce la probabilidad de una corrida?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-12/`:

- la jerarquía de absorción aplicada con sus cálculos;
- la verificación del principio de no perjuicio;
- la elección del instrumento con su justificación;
- los cinco impedimentos identificados y su preparación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2014). *Key Attributes of Effective Resolution Regimes for Financial Institutions*. FSB. Instrumentos de resolución y regla de que ningún acreedor quede peor. https://www.fsb.org/2014/10/r_141015/
- Financial Stability Board (2015). *Principles on Loss-absorbing and Recapitalisation Capacity of G-SIBs in Resolution (TLAC Term Sheet)*. FSB. Capacidad de absorción de pérdidas exigida a bancos sistémicos. https://www.fsb.org/2015/11/total-loss-absorbing-capacity-tlac-principles-and-term-sheet/
- International Association of Deposit Insurers (2014). *Core Principles for Effective Deposit Insurance Systems*. IADI. Diseño del seguro de depósitos y su cobertura. https://www.iadi.org/
- Unión Europea (2014). *Directiva 2014/59/UE de reestructuración y resolución de entidades de crédito (BRRD)*. Aplicación europea del régimen de resolución.
- International Monetary Fund y World Bank (2009). *An Overview of the Legal, Institutional, and Regulatory Framework for Bank Insolvency*. IMF. Marco legal e institucional de la insolvencia bancaria.
- Verificación local: identifica la autoridad de resolución de tu país, el límite de cobertura del seguro de depósitos, qué instrumentos cubre y el plazo de pago.

Clase 13 · Supervisión bancaria

🎯 Propósito

Entender cómo trabaja el supervisor: qué mira, cómo decide dónde poner sus recursos, con qué instrumentos actúa y cómo se relaciona con el banco. Un profesional bancario que entiende la lógica supervisora anticipa los requerimientos en lugar de reaccionar a ellos.

Las clases anteriores describen las reglas. Esta describe a quien comprueba que se cumplen, y su función real es menos la de sancionar que la de detectar a tiempo. Un supervisor que solo actúa cuando el problema es visible llega tarde por definición.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** el ciclo supervisor y sus componentes.
2. **Explicar** la supervisión basada en riesgo y la asignación de recursos.
3. **Preparar** una inspección in situ y gestionar sus hallazgos.
4. **Distinguir** los instrumentos supervisores y su gradación.
5. **Evaluar** la independencia supervisora y el riesgo de captura.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las modalidades y el criterio; los cinco siguientes, los productos de la supervisión y su límite institucional. La **intervención temprana** es la que da valor a todo el aparato: actuar cuando el problema es reversible en vez de cuando es visible.

Concepto	Comprensión verificable
`supervisión a distancia`	Análisis continuo con la información reportada.
`inspección in situ`	Revisión presencial de procesos, expedientes y sistemas.
`supervisión basada en riesgo`	Intensidad proporcional al riesgo y a la importancia sistémica.
`hallazgo`	Deficiencia identificada, con nivel de gravedad.
`plan de acción`	Compromiso del banco para corregir, con responsable y plazo.
`medida supervisora`	Instrucción vinculante del supervisor.
`intervención temprana`	Actuación antes de la inviabilidad.
`captura del regulador`	Que el supervisor adopte la perspectiva del supervisado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un ciclo continuo: el supervisor observa a distancia, decide dónde mirar de cerca, inspecciona, formula hallazgos, exige un plan y comprueba su ejecución. Lo que decide la intensidad no es el tamaño de la entidad sino su perfil de riesgo.

```
EL SUPERVISOR TIENE UN PROBLEMA DE RECURSOS

  no puede revisar todo, en todos los bancos, todo el tiempo
  → debe elegir DÓNDE mirar

  la elección se hace por RIESGO × IMPACTO
    riesgo:  probabilidad de que algo salga mal
    impacto: consecuencia si sale mal (tamaño, sistemicidad)

CONSECUENCIA PARA EL BANCO
  la intensidad supervisora que recibe
  es en buena medida una FUNCIÓN DE SU PROPIO PERFIL
  y de la calidad de sus procesos internos

  un banco con buena segunda y tercera línea
  recibe menos supervisión directa,
  porque el supervisor puede apoyarse en su trabajo
```

📖 Desarrollo

1. El ciclo supervisor

El ciclo tiene fases con productos concretos. La tabla las recoge.

```
1. PLANIFICACIÓN      programa anual por entidad, según riesgo e impacto
2. SUPERVISIÓN A DISTANCIA
                      análisis de reportes, indicadores, alertas
3. INSPECCIÓN IN SITU revisión presencial de áreas seleccionadas
4. EVALUACIÓN         puntuación global y por bloque
5. MEDIDAS            requerimientos, medidas cualitativas, restricciones
6. SEGUIMIENTO        verificación del cumplimiento de los planes
7. RETROALIMENTACIÓN  al plan del siguiente ciclo
```

Fuente de información	Qué aporta
Reportes regulatorios periódicos	Series comparables y alertas automáticas
Estados financieros y Pilar 3	Visión pública y su coherencia con lo reportado
Informes de auditoría interna y externa	Trabajo ya hecho, si es confiable
Reuniones con el directorio y la gerencia	Gobierno, estrategia y tono
Reclamos y denuncias	Conducta y procesos
Inspecciones	Verificación directa, la única no mediada

2. Supervisión basada en riesgo

Los recursos se concentran donde el riesgo está, con criterios explícitos. La tabla los recoge.

```
MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

  IMPACTO
  sistémico │  intensa   │  muy intensa │
  alto      │  media     │  intensa     │
  medio     │  baja      │  media       │
  bajo      │  mínima    │  baja        │
            └────────────┴──────────────┘
              riesgo bajo   riesgo alto

la intensidad determina:
  · frecuencia y profundidad de las inspecciones
  · número de supervisores asignados
  · frecuencia de reuniones con el directorio
  · exigencia de información adicional
```

```
QUÉ ELEVA EL RIESGO PERCIBIDO
  · crecimiento muy superior al del mercado
  · rentabilidad muy superior a la de pares comparables
  · concentración de negocio o de exposiciones
  · cambios frecuentes en la alta gerencia
  · hallazgos previos sin cerrar
  · calidad de datos deficiente
  · discrepancias entre lo reportado y lo verificado
```

El crecimiento y la rentabilidad atípicos son señales, no logros, desde la perspectiva supervisora. No porque sean necesariamente malos, sino porque exigen una explicación: si un banco crece al triple que el mercado en un producto, o está cobrando más riesgo del que reconoce, o encontró una ventaja real que conviene entender.

3. Inspección in situ

Una inspección tiene un procedimiento y unos derechos de la entidad. La tabla los recoge.

```
FASES
  1. NOTIFICACIÓN         alcance, período, equipo, calendario
  2. SOLICITUD DE INFORMACIÓN
                          documentación previa, con plazo
  3. TRABAJO DE CAMPO     entrevistas, revisión de expedientes,
                          pruebas sobre sistemas, muestreo
  4. HALLAZGOS PRELIMINARES
                          se comunican y el banco puede aportar evidencia
  5. INFORME              hallazgos definitivos con gravedad
  6. PLAN DE ACCIÓN       lo propone el banco, lo aprueba el supervisor
  7. SEGUIMIENTO          verificación del cierre
```

Comportamiento del banco	Efecto
Información completa y oportuna	Reduce el alcance y la duración
Autoidentificación de deficiencias	Se valora positivamente
Información incompleta o tardía	Amplía el alcance; genera hallazgo propio
Discrepancia entre lo declarado y lo verificado	El hallazgo más grave de todos
Discrepancia técnica fundada	Legítima; se incorpora al expediente

De todos los desenlaces posibles de una inspección hay uno que no se corrige con un plan de acción.

```
EL PEOR HALLAZGO POSIBLE
  no es una deficiencia grave:
  es que lo que el banco declaró no coincida con la realidad

  una deficiencia se corrige
  una discrepancia de fiabilidad afecta a TODO lo demás
  que el banco reporte, y cambia la relación supervisora
  durante años
```

4. Instrumentos y gradación

El supervisor dispone de instrumentos graduados y su uso es progresivo. La tabla los recoge.

```
GRADACIÓN HABITUAL (de menor a mayor intensidad)
  1. recomendación
  2. requerimiento de plan de acción
  3. medida cualitativa vinculante
  4. requerimiento adicional de capital o liquidez
  5. restricción de actividades, crecimiento o distribuciones
  6. exigencia de cambios en la administración
  7. intervención temprana
  8. designación de administrador provisional
  9. revocación de licencia y resolución

el proceso sancionatorio corre en paralelo
y tiene su propio procedimiento con garantías
```

5. Independencia y captura

La independencia del supervisor tiene mecanismos y tiene amenazas. La tabla las recoge.

```
CONDICIONES DE UNA SUPERVISIÓN EFECTIVA
  · independencia operativa y presupuestaria
  · protección legal de los supervisores por actos de buena fe
  · recursos y competencias técnicas suficientes
  · facultades legales claras
  · rendición de cuentas

RIESGO DE CAPTURA
  · asimetría de información: el banco sabe más
  · asimetría de recursos: el banco paga más
  · puerta giratoria entre supervisor y sector
  · presión política en momentos de expansión

MITIGANTES
  rotación de equipos, revisión por pares dentro del supervisor,
  períodos de incompatibilidad, transparencia de decisiones,
  evaluaciones externas (programa de evaluación del sector financiero)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre una inspección desde su planificación hasta el plan de acción. Conviene fijarse en la formulación del hallazgo: de su precisión depende que el plan corrija algo.

Situación. Un banco recibe una inspección sobre riesgo de crédito y gestiona sus hallazgos.

```
NOTIFICACIÓN
  alcance: proceso de admisión, clasificación y provisiones
           de la cartera comercial
  período: últimos 24 meses
  muestra: 180 expedientes de crédito

CONTEXTO
  el banco creció 34 % en cartera comercial en 24 meses
  el mercado creció 11 %
  su costo de riesgo declarado: 1,1 % (mercado: 1,7 %)
```

Paso 1 — interpreta por qué llegó esta inspección.

```
crecimiento tres veces el del mercado
+ costo de riesgo 35 % inferior al del mercado

esta combinación exige explicación:
  a) el banco captó mejores deudores que sus competidores
  b) el banco está clasificando su cartera de forma optimista
  c) la cartera es joven y el deterioro aún no aparece

el supervisor viene a determinar cuál de las tres
```

Paso 2 — anticipa el análisis que hará.

```
COSECHAS
  el deterioro de una cartera se mide por año de originación,
  no sobre el total

  una cartera que crece rápido tiene un porcentaje alto
  de créditos jóvenes, que aún no han tenido tiempo de deteriorarse
  → el costo de riesgo sobre el total se DILUYE

el análisis por cosechas elimina ese efecto
```

Paso 3 — realiza el análisis por cosechas antes de la inspección.

```
MORA A 12 MESES DE ORIGINACIÓN, POR COSECHA
  cosecha  monto originado   mora a 12m
  año −3       420 000          1,8 %
  año −2       610 000          2,4 %
  año −1       890 000          3,6 %
  año actual   740 000          (aún sin 12 meses)

la mora a 12 meses se DUPLICÓ entre la cosecha −3 y la −1
el costo de riesgo sobre el total no lo muestra
porque la cartera nueva pesa más y aún no madura
```

Paso 4 — identifica la causa.

```
REVISIÓN INTERNA DE 60 EXPEDIENTES DE LA COSECHA −1
  · 41 aprobados dentro de política                    68 %
  · 19 aprobados con excepción a política              32 %
    de esas 19 excepciones:
      · 14 autorizadas por el comité comercial
      · 5 por delegación individual
      · mora de los créditos con excepción: 9,2 %
      · mora de los créditos sin excepción: 1,9 %

CAUSA: la tasa de excepciones pasó de 9 % a 32 %
       para sostener el crecimiento
```

Paso 5 — evalúa el efecto sobre las provisiones.

```
si la mora a 12 meses de la cosecha actual replica la de la −1:
  740 000 × 3,6 % = 26 640 de mora esperada
  provisión requerida a LGD 45 %: 11 988

provisión actualmente constituida para esa cosecha: 6 400
DÉFICIT ESTIMADO: 5 588

y el modelo de provisiones usa la mora histórica del TOTAL,
no la de las cosechas recientes
→ el modelo subestima estructuralmente
```

Paso 6 — decide qué hacer antes de la inspección.

```
OPCIÓN A — esperar y responder a los hallazgos
OPCIÓN B — autoidentificar y presentar el análisis

la opción B es superior, y no por cortesía:
  · el supervisor va a encontrarlo de todos modos
    (el análisis por cosechas es estándar)
  · autoidentificar demuestra que la segunda línea funciona
  · permite presentar el plan de corrección junto con el hallazgo
  · evita el hallazgo adicional de "deficiencia no detectada
    por el marco de control interno"

esa segunda deficiencia suele ser más grave que la primera
```

Paso 7 — construye el plan.

```
1. RECONOCIMIENTO
   provisión adicional de 5 588 en el trimestre
   recalibración del modelo de provisiones para incorporar
   el análisis por cosechas

2. ADMISIÓN
   límite de excepciones: máximo 12 % de las aprobaciones,
   medido mensualmente por unidad
   eliminación de la delegación individual para excepciones
   toda excepción con seguimiento de desempeño a 12 meses

3. INCENTIVOS
   la meta de crecimiento comercial se ajusta por calidad
   de la cosecha a 12 meses

4. MEDICIÓN
   reporte mensual de mora por cosecha al comité de riesgos
   (ausente hasta ahora: se reportaba solo el total)

5. GOBIERNO
   informar al comité de riesgos y al directorio
   antes de la inspección, con acta
```

Paso 8 — evalúa el resultado.

```
HALLAZGOS DE LA INSPECCIÓN
  1. subestimación de provisiones           autoidentificado ✓
  2. tasa de excepciones excesiva           autoidentificado ✓
  3. modelo de provisiones sin cosechas     autoidentificado ✓
  4. seguimiento de excepciones inexistente NO autoidentificado
  5. documentación de garantías incompleta
     en 22 de 180 expedientes               NO autoidentificado

MEDIDA SUPERVISORA
  plan de acción aprobado, sin requerimiento adicional de capital
  seguimiento trimestral durante 12 meses

CONTRAFACTUAL PROBABLE SIN AUTOIDENTIFICACIÓN
  los mismos cinco hallazgos
  + hallazgo de deficiencia del marco de control interno
  + requerimiento adicional de capital por riesgo de crédito
  + posible restricción de crecimiento en el segmento
```

Interpreta: el banco tenía un problema real —provisiones insuficientes por una relajación de la admisión— y **el resultado supervisor dependió menos del problema que de quién lo encontró primero**. El análisis por cosechas que lo reveló no es una técnica supervisora exótica: es el análisis estándar de una cartera en crecimiento, y el banco no lo hacía. Esa es la lección: **anticipar la lógica supervisora no es una táctica de relación, es hacer el análisis que corresponde**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve al supervisor y el banco dedica equipos completos a atenderlo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco endureció los requisitos»	Límite de excepciones tras una inspección	9, clase 6
«El supervisor sancionó a mi banco»	Gradación de instrumentos	12, clase 13
«Mi banco crecía mucho y ahora no»	Restricción o corrección de admisión	12, clase 13
«Cambió toda la gerencia»	Exigencia de cambios en la administración	12, clase 13
«El banco parecía muy rentable»	Rentabilidad atípica como señal	12, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide priorizar entidades para inspección con criterios de riesgo y formular hallazgos. La priorización con su justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`, sección de supervisión:

1. Construye la matriz de priorización supervisora de cinco bancos sintéticos.
2. Realiza un análisis por cosechas de una cartera en crecimiento.
3. Prepara la respuesta a una inspección con autoidentificación de deficiencias.

4. Clasifica diez situaciones por el instrumento supervisor que corresponde.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen supervisión que llega tarde. Las causas son priorización por tamaño y hallazgos formulados sin precisión.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se mide el costo de riesgo sobre el total	Dilución por crecimiento	Analiza por cosechas.
Se espera a los hallazgos	Se pierde la autoidentificación	Encuentra antes que el supervisor.
Información incompleta a la inspección	Amplía el alcance	Entrega completa y a tiempo.
Lo declarado no coincide con lo verificado	El peor hallazgo	Verifica antes de declarar.
Se discrepa sin fundamento	Deteriora la relación	Discrepa con técnica y evidencia.
Hallazgos previos sin cerrar	Eleva el riesgo percibido	Cierra con evidencia verificable.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la intensidad supervisora depende del perfil del propio banco?
2. ¿Por qué el crecimiento y la rentabilidad atípicos son señales supervisoras?
3. ¿Por qué una discrepancia de fiabilidad es peor que una deficiencia grave?
4. ¿Qué elimina el análisis por cosechas que el costo de riesgo total oculta?
5. ¿Qué mecanismos reducen el riesgo de captura del supervisor?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-13/`:

- la matriz de priorización supervisora con su justificación;
- el análisis por cosechas con su interpretación;
- la preparación de la inspección con las deficiencias autoidentificadas y su plan;
- la clasificación de diez situaciones por instrumento supervisor.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Core Principles for Effective Banking Supervision*. BIS. Facultades, independencia y recursos que necesita un supervisor. https://www.bis.org/publ/bcbs230.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Expectativas de gobierno corporativo que el supervisor evalúa.
- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Overview of Pillar 2 supervisory review practices and approaches*. BIS. Instrumentos y ciclo de la revisión supervisora.
- International Monetary Fund y World Bank. *Financial Sector Assessment Program (FSAP)*, evaluaciones de cumplimiento de los Principios Básicos. IMF.
- Viñals, J. y Fiechter, J. (2010). *The Making of Good Supervision: Learning to Say No*. IMF Staff Position Note. Condiciones prácticas para que la supervisión sea efectiva. https://www.imf.org/external/pubs/ft/spn/2010/spn1008.pdf
- Verificación local: revisa el modelo de supervisión de tu país, la periodicidad de las inspecciones y el procedimiento sancionatorio aplicable.

Clase 14 · Auditoría interna

🎯 Propósito

Operar la tercera línea de defensa. La auditoría interna no gestiona riesgos ni diseña controles: **evalúa si el sistema que hace ambas cosas funciona**. Su valor depende enteramente de dos condiciones —independencia y competencia— y ambas son frágiles.

La supervisión de la clase anterior viene de fuera. Esta es la tercera línea de defensa de la propia entidad, y su valor depende por completo de una condición: que pueda decir lo que ve. Una auditoría interna que reporta a quien audita no aporta aseguramiento, aporta tranquilidad falsa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** el rol de la auditoría interna y sus límites.
2. **Construir** un plan de auditoría basado en riesgo.
3. **Ejecutar** una auditoría con sus fases y técnicas de muestreo.
4. **Redactar** hallazgos útiles y clasificarlos por gravedad.
5. **Evaluar** la efectividad de la propia función de auditoría.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el mandato y su planificación; los cuatro siguientes, la ejecución y su producto. El **seguimiento** es lo que separa una función útil de una decorativa: un hallazgo sin seguimiento hasta su cierre efectivo es un informe, no un control.

Concepto	Comprensión verificable
`aseguramiento`	Opinión independiente sobre la efectividad de procesos y controles.
`universo auditable`	Conjunto de procesos, unidades y sistemas susceptibles de auditoría.
`plan basado en riesgo`	Selección de auditorías por riesgo, no por rotación.
`evidencia`	Información suficiente, confiable y relevante que sustenta el hallazgo.
`muestreo`	Selección de una parte para concluir sobre el todo.
`hallazgo`	Diferencia entre lo que debería ser y lo que es.
`criticidad`	Gravedad del hallazgo por su efecto potencial.
`seguimiento`	Verificación de que la corrección se implantó y funciona.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un universo auditable que no cabe en el plan: hay muchas más cosas que auditar que capacidad para hacerlo, y por eso el plan se construye por riesgo. Lo que no entra en el plan es una decisión, y conviene que sea consciente.

```
LAS TRES LÍNEAS, EN UNA FRASE CADA UNA

  PRIMERA   yo gestiono mi riesgo
  SEGUNDA   yo defino el marco y te vigilo
  TERCERA   yo evalúo si ustedes dos están funcionando

LO QUE AUDITORÍA INTERNA NO HACE
  · no diseña controles (sería auditarse a sí misma)
  · no aprueba operaciones
  · no gestiona riesgos
  · no reporta a quien audita
```

La estructura de reporte es el elemento definitorio. Una auditoría interna que depende jerárquicamente de la gerencia general no puede emitir un hallazgo sobre la gerencia general. Por eso reporta funcionalmente al comité de auditoría del directorio.

📖 Desarrollo

1. Independencia y competencia

La independencia tiene requisitos organizativos concretos. La tabla los recoge.

```
INDEPENDENCIA — condiciones estructurales
  · reporte funcional al comité de auditoría del directorio
  · el comité aprueba el plan, el presupuesto y la designación
    y remoción del responsable
  · acceso irrestricto a información, sistemas y personas
  · sin responsabilidad operativa sobre lo que audita
  · remuneración no ligada al resultado de las áreas auditadas

COMPETENCIA — condiciones técnicas
  · conocimiento de los negocios y riesgos que audita
  · capacidad de auditar modelos, sistemas y datos
  · formación continua
  · uso de especialistas externos cuando falte capacidad interna
```

```
SEÑALES DE INDEPENDENCIA EROSIONADA
  · el plan se modifica por solicitud de la gerencia
  · los hallazgos se "negocian" antes de emitirse
  · la gravedad se rebaja sistemáticamente
  · los plazos de corrección se extienden sin justificación
  · el responsable de auditoría participa en decisiones de negocio
```

2. Plan basado en riesgo

El plan cubre el universo auditable según su riesgo y su cobertura previa. El procedimiento lo construye.

```
CONSTRUCCIÓN
  1. definir el universo auditable
  2. evaluar cada elemento por:
       riesgo inherente
       calidad del control conocida
       cambios recientes (sistemas, procesos, personas)
       hallazgos previos
       tiempo desde la última auditoría
       requerimientos normativos de cobertura
  3. priorizar y asignar recursos
  4. reservar capacidad para auditorías no planificadas
  5. aprobar en el comité de auditoría
```

Criterio	Peso indicativo
Riesgo inherente del proceso	Alto
Deficiencias conocidas	Alto
Cambios recientes	Medio-alto
Exigencia normativa de cobertura	Fijo
Tiempo desde la última revisión	Medio
Solicitud de la gerencia	Bajo (se registra, no determina)

El plan que resulta de esos criterios no puede consumir toda la capacidad disponible, y la razón es práctica.

```
RESERVA PARA NO PLANIFICADO
  entre 10 % y 20 % de la capacidad

  sin reserva, cualquier evento obliga a cancelar
  una auditoría planificada, y las canceladas
  son sistemáticamente las mismas
```

3. Ejecución

Una auditoría tiene fases con productos y con derechos del auditado. La tabla las recoge.

```
FASES
  1. PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO   objetivo, alcance, criterios, riesgos
  2. ENTENDIMIENTO DEL PROCESO   recorrido, documentación, entrevistas
  3. EVALUACIÓN DEL DISEÑO       ¿el control, si opera, mitiga el riesgo?
  4. PRUEBAS DE EFECTIVIDAD      ¿opera realmente? → muestreo
  5. HALLAZGOS                   con evidencia
  6. VALIDACIÓN                  con el área auditada (hechos, no conclusiones)
  7. INFORME                     con opinión y plan de acción
  8. SEGUIMIENTO                 hasta el cierre verificado
```

Dentro de la ejecución hay una distinción que decide la gravedad del hallazgo y que se confunde con frecuencia.

```
DISEÑO vs. EFECTIVIDAD — la distinción que más se confunde
  DISEÑO       el control está bien pensado
  EFECTIVIDAD  el control se ejecuta como está pensado

  un control con buen diseño y sin efectividad
  es equivalente a no tener control
  → el hallazgo es igual de grave
```

4. Muestreo

El muestreo decide qué se puede concluir del trabajo, y su diseño es estadístico. La tabla recoge los métodos.

Método	Cuándo	Conclusión posible
Estadístico aleatorio	Población grande y homogénea	Extrapolable con nivel de confianza
Estratificado	Población heterogénea	Extrapolable por estrato
Dirigido por riesgo	Se buscan casos específicos	No extrapolable
Población completa	Con datos y herramientas	Certeza, sin extrapolación necesaria

Entre los métodos hay una diferencia que se incumple con frecuencia al redactar la conclusión del informe.

```
LA REGLA QUE SE INCUMPLE MÁS
  una muestra DIRIGIDA no permite concluir sobre la población

  "revisamos los 20 expedientes de mayor monto
   y encontramos 3 deficiencias"
  → NO permite decir "el 15 % de los expedientes tiene deficiencias"

con datos completos y herramientas de análisis,
el muestreo es cada vez menos necesario:
audita el 100 % y reserva el juicio para los casos
```

5. Hallazgos útiles

Un hallazgo útil tiene una estructura concreta y una recomendación ejecutable. La tabla la recoge.

```
ESTRUCTURA DE UN HALLAZGO
  CONDICIÓN   qué se observó (hecho verificable)
  CRITERIO    qué debería ser (norma, política, buena práctica)
  CAUSA       por qué ocurre (la parte que más se omite)
  EFECTO      qué consecuencia tiene, cuantificada si es posible
  RECOMENDACIÓN  qué corregir (el "qué", no el "cómo")
```

De los cuatro elementos, uno determina si el plan de acción previene o solo repara, y conviene verlo sobre un ejemplo.

```
POR QUÉ LA CAUSA IMPORTA MÁS QUE LA CONDICIÓN
  condición: "en 22 de 180 expedientes falta la tasación actualizada"
  sin causa → el plan será "actualizar las 22 tasaciones"
  con causa → "el sistema no bloquea el desembolso sin tasación vigente"
              → el plan corrige el proceso, no los 22 casos

un hallazgo sin causa produce una corrección que no previene
```

Criticidad	Criterio	Plazo típico
Crítica	Efecto material inmediato o incumplimiento normativo grave	Inmediato a 30 días
Alta	Riesgo significativo no mitigado	90 días
Media	Deficiencia con mitigantes parciales	180 días
Baja	Oportunidad de mejora	12 meses

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo formula un hallazgo completo con su condición, criterio, causa, efecto y recomendación. Conviene fijarse en la causa: sin ella la recomendación corrige el síntoma.

Situación. Auditoría interna revisa el proceso de aprobación de excepciones de crédito.

```
ANTECEDENTE
  la inspección supervisora anterior (clase 13) generó un plan
  que limitó las excepciones al 12 % de las aprobaciones
  y eliminó la delegación individual

OBJETIVO DE LA AUDITORÍA
  evaluar si los controles implantados operan efectivamente

POBLACIÓN
  4 820 aprobaciones de crédito comercial en 9 meses
  desde la implantación del plan
```

Paso 1 — evalúa el diseño de los controles.

```
CONTROL 1  el sistema exige registrar la excepción y su motivo
           DISEÑO: adecuado ✓
CONTROL 2  las excepciones requieren aprobación del comité comercial
           DISEÑO: adecuado ✓
CONTROL 3  reporte mensual de la tasa de excepciones por unidad
           DISEÑO: adecuado ✓
CONTROL 4  seguimiento del desempeño de las excepciones a 12 meses
           DISEÑO: el procedimiento no define quién lo ejecuta
                   ni qué se hace con el resultado
           DISEÑO: DEFICIENTE ✗
```

Paso 2 — prueba la efectividad sobre la población completa.

```
usando los datos completos, no una muestra:

aprobaciones totales                        4 820
registradas como excepción                    492  (10,2 %)
                                   → bajo el límite del 12 % ✓
```

Paso 3 — busca lo que el indicador no muestra.

```
PRUEBA ADICIONAL: contrastar cada aprobación
contra los parámetros de política, con los datos del sistema

aprobaciones que INCUMPLEN algún parámetro de política:  874
aprobaciones registradas como excepción:                  492

DIFERENCIA: 382 aprobaciones incumplen política
            y NO están registradas como excepción

tasa real de excepciones: 874 / 4 820 = 18,1 %
tasa registrada:          492 / 4 820 = 10,2 %
```

Paso 4 — investiga la causa de la diferencia.

```
REVISIÓN DE 40 DE LOS 382 CASOS

  · 28 casos: el parámetro incumplido es la relación
    deuda/ingreso, y el analista modificó el ingreso declarado
    al alza justo antes de la evaluación
    → el sistema evalúa con el dato modificado y no genera excepción

  · 9 casos: se dividió la operación en dos por montos menores,
    cada uno dentro de la política

  · 3 casos: error de parametrización del sistema

CAUSA RAÍZ
  el control depende de que el sistema DETECTE la excepción,
  y el sistema evalúa sobre datos que el mismo analista
  puede modificar sin traza ni segunda revisión
```

Paso 5 — cuantifica el efecto.

```
DESEMPEÑO DE LOS 382 CASOS NO REGISTRADOS
  mora a 6 meses: 7,4 %
  mora de las aprobaciones dentro de política: 1,6 %
  mora de las excepciones registradas: 6,1 %

las excepciones NO registradas tienen la PEOR mora de las tres

exposición de los 382: 186 000
pérdida esperada adicional respecto de la cartera normal:
  186 000 × (7,4 % − 1,6 %) × 45 % = 4 854
```

Paso 6 — redacta el hallazgo.

```
HALLAZGO 1 — CRÍTICO

CONDICIÓN
  382 aprobaciones (7,9 % del total) incumplen parámetros de política
  y no fueron registradas ni aprobadas como excepción.
  La tasa real de excepciones es 18,1 %, no el 10,2 % reportado
  al comité de riesgos y al supervisor.

CRITERIO
  Política de crédito, artículo N: toda aprobación fuera de parámetros
  requiere registro y aprobación del comité comercial.
  Plan de acción comprometido ante el supervisor: límite del 12 %.

CAUSA
  El control de detección de excepciones opera sobre datos
  que el analista de crédito puede modificar sin registro de cambios
  ni revisión independiente. En 28 de 40 casos revisados,
  el ingreso declarado fue modificado al alza inmediatamente
  antes de la evaluación automática.

EFECTO
  · el indicador reportado al comité y al supervisor es incorrecto
  · pérdida esperada adicional estimada: 4 854
  · el compromiso asumido ante el supervisor está incumplido
    en los hechos, aunque el indicador reportado lo cumpla

RECOMENDACIÓN
  1. Registrar y trazar toda modificación de datos del solicitante,
     con identificación del usuario y momento.
  2. Bloquear la evaluación automática cuando un dato relevante
     haya sido modificado en las N horas previas, salvo revisión
     independiente.
  3. Recalcular y reportar la tasa real de excepciones al comité
     de riesgos y comunicar la corrección al supervisor.
  4. Evaluar los 382 casos para determinar su clasificación
     y provisión adecuadas.
```

Paso 7 — evalúa lo que este hallazgo dice del sistema.

```
LA SEGUNDA LÍNEA reportaba 10,2 % y creía que el control funcionaba
LA PRIMERA LÍNEA cumplía el indicador sin cumplir la política
EL SUPERVISOR recibió un reporte incorrecto

el control estaba bien diseñado en su lógica
y su dato de entrada era manipulable

HALLAZGO 2 — ALTO
  la segunda línea validó la efectividad del control
  sin probar la integridad de sus datos de entrada
```

Paso 8 — extrae la lección de método.

```
POR QUÉ LA AUDITORÍA LO ENCONTRÓ Y LA SEGUNDA LÍNEA NO

  la segunda línea verificó: "¿las excepciones registradas
  fueron aprobadas por el comité?" → sí, todas

  la auditoría preguntó: "¿todas las operaciones que DEBERÍAN
  ser excepción están registradas como tal?"

  la primera pregunta valida el proceso
  la segunda valida el RESULTADO

  auditar solo lo que el sistema registra
  es auditar lo que el sistema quiere mostrar
```

Interpreta: el control existía, estaba bien diseñado, se ejecutaba y **producía un indicador falso**. Lo que lo reveló fue reconstruir la población desde cero en lugar de revisar los casos que el propio sistema marcaba. Esa es la contribución específica de una tercera línea: **no verificar que el proceso se siguió, sino que el proceso produce el resultado que dice producir**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no sabe que existe y la auditoría interna es la que detecta lo que los controles dejaron pasar. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me aprobaron un crédito que no puedo pagar»	Excepción no registrada	12, clase 14
«Cambiaron mi ingreso declarado»	Dato modificable sin traza	12, clase 14
«El banco endureció los controles»	Corrección de hallazgo crítico	12, clase 13
«El banco reportaba todo en orden»	Indicador correcto, resultado incorrecto	12, clase 14
«Nadie revisa a quien decide»	Función de la tercera línea	11, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir un plan basado en riesgo y formular hallazgos. La justificación de lo que queda fuera del plan es parte del ejercicio.

En `labs/lab-06.md`, sección de auditoría:

1. Construye un plan de auditoría basado en riesgo sobre un universo auditable dado.
2. Evalúa diseño y efectividad de cinco controles por separado.
3. Redacta tres hallazgos con condición, criterio, causa, efecto y recomendación.
4. Diseña una prueba que valide el resultado y no solo el proceso.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen auditorías que no cambian nada. Las causas son falta de independencia y hallazgos sin causa identificada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se audita solo lo que el sistema registra	Población mal definida	Reconstruye la población desde cero.
Se evalúa diseño y se concluye efectividad	Confusión de conceptos	Prueba la operación real.
Muestra dirigida extrapolada	Método incorrecto	Solo el muestreo estadístico extrapola.
Hallazgos sin causa	Corrección que no previene	Identifica siempre la causa raíz.
El plan se modifica por la gerencia	Independencia erosionada	El comité de auditoría aprueba el plan.
Sin reserva para no planificado	Se cancelan las mismas auditorías	Reserva 10-20 % de la capacidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la auditoría interna no puede diseñar controles?
2. ¿Qué distingue evaluar el diseño de probar la efectividad de un control?
3. ¿Por qué una muestra dirigida no permite concluir sobre la población?
4. ¿Por qué la causa importa más que la condición en un hallazgo?
5. ¿Qué diferencia hay entre auditar el proceso y auditar el resultado?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-14/`:

- el plan de auditoría basado en riesgo con su priorización;
- la evaluación separada de diseño y efectividad de cinco controles;
- los tres hallazgos redactados con su estructura completa;
- la prueba diseñada para validar resultado, con su justificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Institute of Internal Auditors (2024). *Global Internal Audit Standards*. IIA. Normas profesionales que rigen la función de auditoría interna. https://www.theiia.org/
- Institute of Internal Auditors (2020). *The IIA's Three Lines Model*. IIA. Posición de la auditoría interna frente a las otras dos líneas.
- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *The internal audit function in banks*. BIS. Expectativa supervisora sobre independencia y alcance. https://www.bis.org/publ/bcbs223.htm
- COSO (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. COSO. Marco de control interno sobre el que se emite la opinión.
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Relación entre auditoría interna y comité de auditoría.
- Verificación local: revisa las exigencias sobre la función de auditoría interna, su dependencia del comité de auditoría y la cobertura mínima que exige tu supervisor.

Clase 15 · Auditoría externa y control interno

🎯 Propósito

Entender qué asegura —y qué no asegura— una auditoría externa, y cómo se construye el sistema de control interno sobre la información financiera que la hace posible. Un dictamen limpio no significa que el banco esté bien: significa algo mucho más acotado, y confundir ambas cosas ha tenido consecuencias históricas.

La auditoría interna de la clase anterior sirve a la administración. Esta sirve a terceros, y su producto es una opinión sobre los estados financieros. Su parte más incomprendida es su alcance: un dictamen limpio no dice que no haya fraude ni que el banco sea solvente, y confundirlo con eso es la brecha de expectativas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Interpretar** correctamente un dictamen de auditoría y sus tipos de opinión.
2. **Explicar** la brecha de expectativas y sus consecuencias.
3. **Aplicar** los conceptos de materialidad y riesgo de auditoría.
4. **Distinguir** los roles de auditoría interna, externa y comité de auditoría.
5. **Diseñar** el control interno sobre la información financiera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el producto y sus criterios; los cuatro siguientes, el control interno sobre la información financiera y sus deficiencias. La **brecha de expectativas** es lo que hay que entender: la diferencia entre lo que el público cree que hace un auditor y lo que efectivamente hace.

Concepto	Comprensión verificable
`dictamen`	Opinión sobre si los estados financieros presentan razonablemente la situación.
`materialidad`	Umbral por encima del cual un error influiría en las decisiones del usuario.
`riesgo de auditoría`	Que se emita una opinión inadecuada sobre estados con errores materiales.
`cuestión clave de auditoría`	Asunto de mayor significatividad, comunicado en el dictamen.
`brecha de expectativas`	Diferencia entre lo que el público cree y lo que la auditoría hace.
`control interno sobre la información financiera`	Sistema que asegura la fiabilidad de los estados.
`deficiencia significativa`	Falla de control que merece atención del gobierno corporativo.
`debilidad material`	Falla que hace probable un error material no detectado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una opinión razonable y no una certificación: el auditor obtiene evidencia suficiente para concluir que los estados no tienen errores materiales, y esa palabra —materiales— define todo el trabajo y todo lo que queda fuera.

```
LO QUE UN DICTAMEN LIMPIO SIGNIFICA

  "los estados financieros presentan razonablemente,
   en todos los aspectos MATERIALES,
   la situación financiera de acuerdo con el marco contable aplicable"

LO QUE NO SIGNIFICA
  · que el banco sea solvente
  · que su modelo de negocio sea viable
  · que no haya fraude
  · que sus controles sean efectivos
  · que sus decisiones hayan sido correctas
  · que no existan errores inmateriales

LA BRECHA ENTRE AMBAS LISTAS
es la brecha de expectativas
```

Bancos con dictámenes limpios han quebrado semanas después. No es necesariamente una falla de la auditoría: es que el dictamen responde una pregunta contable sobre un momento pasado, y la solvencia futura es otra pregunta.

📖 Desarrollo

1. Tipos de opinión

Hay cuatro tipos de opinión con significados muy distintos. La tabla los recoge.

Opinión	Cuándo	Significado
Sin salvedades (limpia)	No hay errores materiales	Presentación razonable
Con salvedades	Error material acotado, o alcance limitado	Razonable «excepto por»
Adversa	Error material y generalizado	No presenta razonablemente
Abstención	No se pudo obtener evidencia suficiente	No se emite opinión

Junto a la opinion pueden aparecer parrafos que no la modifican y que, sin embargo, contienen la información más relevante del informe.

```
PÁRRAFOS ADICIONALES QUE NO MODIFICAN LA OPINIÓN
  ÉNFASIS              destaca un asunto ya revelado
                       (ejemplo: incertidumbre relevante)
  OTRAS CUESTIONES     asunto relevante para entender la auditoría
  EMPRESA EN MARCHA    incertidumbre material sobre la continuidad
                       → este es el párrafo que más importa leer
```

2. Materialidad

La materialidad se calcula y determina qué se revisa y qué no. El procedimiento la obtiene.

```
LA AUDITORÍA NO BUSCA TODOS LOS ERRORES: BUSCA LOS MATERIALES

  materialidad global      referencia sobre una magnitud
                           (activos totales, resultado, patrimonio)
  materialidad de ejecución  un porcentaje de la global,
                           para dejar margen a errores no detectados
  umbral de acumulación    bajo el cual ni siquiera se registra
```

Base de referencia	Cuándo se usa	Porcentaje indicativo
Resultado antes de impuestos	Entidad con resultados estables	5 %
Ingresos totales	Resultado volátil o cercano a cero	0,5 % – 1 %
Activos totales	Entidades financieras	0,5 % – 2 %
Patrimonio	Foco en solvencia	1 % – 5 %

Aplicada a un balance bancario, la materialidad produce un resultado que sorprende a quien lee los estados desde la cuenta de resultados.

```
CONSECUENCIA QUE SORPRENDE
  en un banco con activos de 3 800 000,
  una materialidad del 0,5 % es 19 000

  un error de 15 000 NO es material
  y puede no ajustarse ni mencionarse

  para el lector que ve utilidades de 38 000,
  un error de 15 000 es enorme
```

3. La brecha de expectativas

Lo que el auditor hace y lo que se cree que hace difieren en puntos concretos. La tabla los recoge.

```
LO QUE EL PÚBLICO ESPERA        LO QUE LA AUDITORÍA HACE

detectar todo fraude            obtener seguridad razonable sobre
                                errores materiales, incluido fraude
                                material; el fraude bien ocultado
                                con colusión puede no detectarse

garantizar la solvencia         opinar sobre la presentación contable

evaluar la gestión              no opina sobre decisiones de negocio

certeza absoluta                seguridad RAZONABLE, no absoluta

revisar todas las operaciones   muestreo y procedimientos analíticos
```

Las cuestiones clave de auditoría se introdujeron para reducir esta brecha. El dictamen ya no es un texto estándar: describe los asuntos de mayor riesgo y cómo se abordaron. En un banco, típicamente son la estimación de pérdidas crediticias esperadas, la valoración de instrumentos sin mercado activo y el reconocimiento de ingresos por comisiones.

4. Control interno sobre la información financiera

El control interno sobre la información financiera se evalúa y sus fallos se gradúan. La tabla los recoge.

```
OBJETIVO
  que los estados financieros sean fiables

COMPONENTES (marco COSO)
  1. ENTORNO DE CONTROL       tono, competencia, estructura
  2. EVALUACIÓN DE RIESGOS    qué puede salir mal en cada afirmación
  3. ACTIVIDADES DE CONTROL   los controles concretos
  4. INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN
  5. SUPERVISIÓN              monitoreo continuo y evaluaciones
```

```
AFIRMACIONES SOBRE LOS ESTADOS FINANCIEROS
  EXISTENCIA        los activos registrados existen
  INTEGRIDAD        todo lo que debe estar, está
  VALORACIÓN        están medidos correctamente
  DERECHOS Y OBLIGACIONES
  PRESENTACIÓN      clasificados y revelados adecuadamente

cada control se diseña contra una afirmación concreta
"revisamos el proceso" no es un control:
"el jefe de contabilidad concilia el saldo de X con Y
 y documenta las diferencias antes del cierre" sí lo es
```

Nivel de deficiencia	Definición	Destinatario
Deficiencia de control	El control no previene ni detecta a tiempo	Gerencia
Deficiencia significativa	Merece atención del gobierno corporativo	Comité de auditoría
Debilidad material	Probabilidad razonable de error material no detectado	Comité, directorio y divulgación

5. Los tres roles y su articulación

Auditoría interna, externa y supervisión cubren cosas distintas y deben coordinarse. La tabla los articula.

	Auditoría interna	Auditoría externa	Comité de auditoría
Nombrado por	Comité de auditoría	Junta de accionistas	Directorio
Alcance	Todo el sistema de control	Estados financieros	Supervisión de ambos
Destinatario	Comité de auditoría	Accionistas y terceros	Directorio
Frecuencia	Continua	Anual, con revisiones intermedias	Periódica
Puede confiar en	—	Trabajo de la interna, si es confiable	Ambos

El equilibrio entre los tres depende de que el auditor externo sea efectivamente independiente, y eso se sostiene con reglas concretas.

```
INDEPENDENCIA DEL AUDITOR EXTERNO
  · rotación del socio responsable y, en algunas jurisdicciones,
    de la firma
  · restricciones a servicios distintos de auditoría
  · aprobación previa del comité de auditoría para cualquier servicio
  · límite a la proporción de honorarios distintos de auditoría
  · períodos de incompatibilidad para contratar a ex auditores

RAZÓN
  quien audita no puede haber diseñado lo que audita,
  ni depender económicamente de quien audita
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la materialidad de una auditoría y determina su alcance. Conviene ver qué queda por debajo del umbral: es lo que el dictamen no cubre.

Situación. El comité de auditoría revisa el proceso de cierre y el dictamen del ejercicio.

```
DATOS DEL BANCO
  activos totales                     3 800 000
  patrimonio                            412 000
  resultado antes de impuestos           52 000
  cartera de crédito                  2 940 000
  provisiones por pérdidas esperadas      98 400

MATERIALIDAD DEFINIDA POR EL AUDITOR
  base: activos totales
  porcentaje: 0,5 % → materialidad global 19 000
  materialidad de ejecución: 75 % → 14 250
  umbral de acumulación: 950

CUESTIÓN CLAVE DE AUDITORÍA
  estimación de pérdidas crediticias esperadas
```

Paso 1 — evalúa la elección de la base de materialidad.

```
con base en ACTIVOS:      0,5 % × 3 800 000 = 19 000
con base en RESULTADO:    5 % × 52 000      =  2 600
con base en PATRIMONIO:   1 % × 412 000     =  4 120

la elección de activos produce una materialidad
7,3 veces mayor que la basada en resultado

¿es razonable?
  en bancos es práctica habitual usar activos o patrimonio
  porque el resultado es volátil
  PERO 19 000 representa el 36,5 % del resultado antes de impuestos

  un error de 18 000 no sería material para el auditor
  y reduciría el resultado en un 35 %
```

Paso 2 — plantea la pregunta al auditor.

```
el comité de auditoría debe cuestionar la materialidad,
no aceptarla como un dato técnico

PREGUNTA: "¿un error de 18 000 —el 35 % del resultado—
           influiría en las decisiones de un usuario
           de estos estados financieros?"

RESPUESTA DEL AUDITOR
  se aplica una materialidad específica menor
  para las partidas de resultado: 5 200
  la de 19 000 aplica a partidas de balance

esta distinción existe y debe estar documentada
```

Paso 3 — examina la cuestión clave.

```
ESTIMACIÓN DE PÉRDIDAS CREDITICIAS ESPERADAS

por qué es cuestión clave:
  · involucra juicio significativo
  · usa modelos con supuestos no observables
  · el monto es material (98 400 sobre patrimonio de 412 000)
  · pequeños cambios de supuesto producen efectos grandes

SENSIBILIDAD DECLARADA POR LA ADMINISTRACIÓN
  probabilidad del escenario adverso: 30 %
  si subiera a 40 %: provisiones +11 200
  si bajara a 20 %:  provisiones −10 600

el rango de 21 800 SUPERA la materialidad global de 19 000
→ la elección de un supuesto puede mover el resultado
   más allá del umbral de materialidad
```

Paso 4 — evalúa cómo lo abordó la auditoría.

```
PROCEDIMIENTOS DESCRITOS EN EL DICTAMEN
  · evaluación del diseño y efectividad de los controles del proceso
  · involucramiento de especialistas en modelos
  · pruebas sobre la integridad de los datos de entrada
  · recálculo independiente sobre una muestra
  · evaluación de la razonabilidad de los escenarios y sus
    ponderaciones, contrastados con proyecciones externas
  · revisión de los ajustes de gestión aplicados al resultado
    del modelo

EL ÚLTIMO PROCEDIMIENTO es el más relevante:
los ajustes de gestión son la vía habitual
para modificar el resultado de un modelo sin tocar el modelo
```

Paso 5 — revisa los ajustes de gestión.

```
PROVISIÓN CALCULADA POR EL MODELO:        112 800
AJUSTES DE GESTIÓN                       −14 400
PROVISIÓN REGISTRADA                      98 400

JUSTIFICACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN
  "el modelo no captura la mejora en la calidad de originación
   implantada en el último año"

EVALUACIÓN DEL COMITÉ
  · el ajuste es del 12,8 % del resultado del modelo
  · reduce provisiones, es decir, AUMENTA el resultado
  · la mejora de originación se implantó hace 9 meses:
    aún no hay evidencia de desempeño a 12 meses
  · el ajuste equivale al 27,7 % del resultado antes de impuestos

PREGUNTA DEL COMITÉ
  "¿qué evidencia respalda que la mejora de originación
   reduce la pérdida esperada en 14 400?"
```

Paso 6 — evalúa la respuesta.

```
EVIDENCIA APORTADA
  la mora a 6 meses de las cosechas posteriores a la mejora
  es 1,9 % frente a 2,8 % de las anteriores

VERIFICACIÓN DEL COMITÉ
  ¿la diferencia se explica por la mejora de originación
  o por la menor maduración de las cosechas nuevas?

  al comparar cosechas al MISMO tiempo de maduración (6 meses):
    cosechas anteriores a 6 meses de vida: 2,1 %
    cosechas posteriores a 6 meses de vida: 1,9 %
    diferencia real: 0,2 puntos, no 0,9

el efecto de la mejora es REAL pero MUCHO MENOR
que el supuesto en el ajuste
```

Paso 7 — cuantifica y decide.

```
AJUSTE JUSTIFICABLE CON LA EVIDENCIA
  efecto de 0,2 puntos sobre la cartera afectada:
  740 000 × 0,2 % × LGD 45 % = 666
  con proyección a 12 meses y ajuste de horizonte: ~3 200

ajuste registrado:      14 400
ajuste justificable:     3 200
DIFERENCIA:             11 200

¿es material?
  materialidad de partidas de resultado: 5 200
  11 200 > 5 200  → SÍ ES MATERIAL

DECISIÓN DEL COMITÉ
  solicitar el ajuste de 11 200
  provisión corregida: 109 600
  resultado antes de impuestos: 52 000 − 11 200 = 40 800
```

Paso 8 — extrae las lecciones de gobierno.

```
1. EL COMITÉ DE AUDITORÍA NO RATIFICA: EXAMINA
   la corrección salió del comité, no del auditor
   (que había evaluado el ajuste como "dentro de un rango aceptable")

2. LA MATERIALIDAD ES UNA DECISIÓN, NO UN DATO
   con base en activos, el ajuste no habría sido material
   con materialidad específica de resultado, sí lo fue

3. LOS AJUSTES DE GESTIÓN SON EL PUNTO DE MAYOR JUICIO
   deben tener evidencia propia, cuantificada,
   y su efecto acumulado debe reportarse al comité

4. LA VERIFICACIÓN CORRECTA FUE LA MISMA DE LA CLASE 13
   comparar cosechas al mismo tiempo de maduración

CONTROL A IMPLANTAR
  todo ajuste de gestión sobre el resultado de un modelo
  requiere: cuantificación de su fundamento, evidencia empírica,
  aprobación del comité de riesgos y revelación al comité de auditoría
```

Interpreta: el dictamen habría sido limpio en ambos casos. La diferencia de 11 200 —el 21,5 % del resultado— **estuvo dentro del espacio de juicio que la contabilidad legítimamente permite**, y la corrección dependió de que alguien hiciera una pregunta concreta y verificara la respuesta. Esa es la función del comité de auditoría, y la razón por la que su composición y competencia técnica importan tanto como la del auditor.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un dictamen limpio y el banco sabe exactamente qué cubre y qué no. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Los auditores lo aprobaron»	El dictamen responde una pregunta acotada	12, clase 15
«El banco quebró con dictamen limpio»	Brecha de expectativas	12, clase 15
«Las utilidades bajaron de golpe»	Ajuste de estimaciones	5, clase 12
«Cambiaron de auditor»	Rotación obligatoria o desacuerdo	12, clase 15
«El banco parecía muy rentable»	Ajustes de gestión sobre modelos	9, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar deficiencias de control y determinar su efecto sobre la opinión. Una es significativa y otra es material, y la diferencia decide.

En `labs/lab-06.md`, sección de auditoría externa:

1. Calcula la materialidad con tres bases distintas y evalúa cuál corresponde.
2. Identifica las cuestiones clave de auditoría de un banco y justifícalas.
3. Evalúa un ajuste de gestión contra la evidencia que lo respalda.
4. Clasifica cinco deficiencias de control por su nivel y destinatario.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen expectativas mal puestas en un dictamen. Las causas son la brecha de expectativas y la materialidad no entendida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se lee el dictamen como certificado de solvencia	Brecha de expectativas	El dictamen es sobre presentación contable.
La materialidad se acepta sin cuestionar	Se ve como dato técnico	Es una decisión; examínala.
Ajustes de gestión sin evidencia	Juicio no fundamentado	Exige cuantificación y evidencia.
Se compara desempeño sin igualar maduración	Sesgo de cosecha	Compara al mismo tiempo de vida.
El comité ratifica lo presentado	Función mal entendida	El comité examina y cuestiona.
Servicios adicionales sin aprobación	Riesgo de independencia	Aprobación previa del comité.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué afirma exactamente un dictamen sin salvedades y qué no afirma?
2. ¿Por qué la elección de la base de materialidad cambia lo que se corrige?
3. ¿Para qué se introdujeron las cuestiones clave de auditoría?
4. ¿Por qué los ajustes de gestión son el punto de mayor juicio en un banco?
5. ¿Qué distingue una deficiencia significativa de una debilidad material?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-15/`:

- el cálculo de materialidad con tres bases y la evaluación de cuál corresponde;
- las cuestiones clave identificadas con su justificación;
- la evaluación del ajuste de gestión con su verificación empírica;
- la clasificación de cinco deficiencias con su destinatario.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IAASB. *Normas Internacionales de Auditoría (NIA)*: NIA 200, 240, 320, 700 y 701. IFAC. https://www.iaasb.org/
- IAASB. *NIA 701: Comunicación de cuestiones clave de auditoría en el informe del auditor*. IFAC. Qué comunica el auditor como cuestión clave y por qué.
- COSO (2013). *Internal Control — Integrated Framework*. COSO. Componentes del control interno sobre la información financiera.
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *External audits of banks*. BIS. Expectativa prudencial sobre la auditoría externa de un banco. https://www.bis.org/publ/bcbs280.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Guidance on credit risk and accounting for expected credit losses*. BIS. Provisiones por pérdida esperada como área crítica de auditoría.
- Verificación local: revisa las normas de auditoría aplicables en tu país, las reglas de rotación e independencia y las exigencias de tu supervisor sobre el auditor externo de bancos.

Clase 16 · Programa de cumplimiento integrado

🎯 Propósito

Cerrar la parte convirtiendo quince obligaciones separadas en un solo programa. Un banco no tiene un cumplimiento de lavado, otro de conducta, otro de datos y otro prudencial: tiene **un conjunto de obligaciones sobre los mismos procesos**, y gestionarlas por separado duplica costo y deja huecos entre ellas.

Esta clase cierra la parte reuniendo las quince anteriores en un solo programa. Y su exigencia central es la que distingue un programa real de uno de papel: la efectividad se mide con pruebas, no se declara. Un programa que nadie ha probado no se sabe si funciona.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un inventario de obligaciones normativas mapeado a procesos y controles.
2. **Diseñar** la función de cumplimiento y su relación con las tres líneas.
3. **Medir** la efectividad del programa con indicadores verificables.
4. **Integrar** los ciclos de riesgo, cumplimiento y auditoría.
5. **Evaluar** un programa de cumplimiento como lo haría un supervisor.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la construcción del programa; los cuatro siguientes, sus mecanismos y su medición. El **tono desde arriba** es el factor que más explica la efectividad y el que menos se puede auditar: los incentivos y el ejemplo de la dirección pesan más que cualquier política escrita.

Concepto	Comprensión verificable
`programa de cumplimiento`	Conjunto estructurado de políticas, controles y verificaciones.
`inventario de obligaciones`	Registro de toda norma aplicable, con su responsable.
`mapeo`	Vínculo entre obligación, proceso, control y evidencia.
`prueba de cumplimiento`	Verificación de que el control opera para esa obligación.
`canal de denuncia`	Vía protegida para reportar irregularidades.
`formación`	Capacitación diferenciada por rol y riesgo.
`efectividad`	Que el programa prevenga y detecte, no solo que exista.
`tono desde arriba`	Comportamiento del directorio y la alta gerencia.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un inventario que se mapea: cada obligación se identifica, se asigna a un responsable, se traduce en un control y se prueba. Lo que no está en el inventario no tiene dueño, y lo que no se prueba no se sabe si funciona.

```
UN PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO SE EVALÚA POR TRES PREGUNTAS

  1. ¿ESTÁ BIEN DISEÑADO?
     cubre las obligaciones aplicables, con controles adecuados

  2. ¿SE APLICA SERIAMENTE?
     recursos, autonomía, formación, consecuencias reales

  3. ¿FUNCIONA EN LA PRÁCTICA?
     previene, detecta, corrige y aprende

estas tres preguntas son las que usan los supervisores
y las autoridades para evaluar un programa,
y las tres exigen EVIDENCIA, no documentación
```

La diferencia entre documentación y evidencia es todo el contenido de la clase. Una política es documentación; un registro de que la política se aplicó a un caso concreto, con su resultado, es evidencia.

📖 Desarrollo

1. Inventario de obligaciones

El inventario es la base y su construcción es laboriosa. El procedimiento siguiente lo estructura.

```
ESTRUCTURA DE CADA REGISTRO
  · norma y artículo aplicable
  · obligación concreta, en lenguaje operativo
  · proceso del banco donde se cumple
  · control que la asegura
  · responsable de primera línea
  · evidencia que demuestra el cumplimiento
  · frecuencia de verificación
  · última prueba y su resultado
```

Sin inventario	Con inventario
Se descubre la obligación en la inspección	Se conoce y se controla
Un cambio normativo no se rastrea	Se identifica qué procesos toca
Nadie responde por una obligación	Cada una tiene dueño
Los controles se duplican	Un control cubre varias obligaciones

Del inventario surge un beneficio que no aparece en la tabla y que suele justificar por si solo el esfuerzo de construirlo.

```
EL BENEFICIO MENOS EVIDENTE: LA DESDUPLICACIÓN
  un mismo control —verificación de identidad al abrir cuenta—
  puede cubrir obligaciones de prevención de lavado,
  de protección al consumidor y de protección de datos

  mapear revela que tres áreas estaban probando
  el mismo control por separado
```

2. La función de cumplimiento

La función tiene un mandato, una posición y unos recursos que determinan su eficacia. La tabla los recoge.

```
UBICACIÓN: SEGUNDA LÍNEA
  define el marco, asesora, vigila y reporta
  NO ejecuta los controles de primera línea
  NO audita (eso es tercera línea)

CONDICIONES DE EFECTIVIDAD
  · responsable con acceso directo al directorio
  · independencia de las áreas de negocio
  · recursos proporcionales al perfil de riesgo
  · autoridad para detener una operación o un producto
  · participación obligatoria en el comité de productos
  · presupuesto no controlado por las áreas que vigila
```

Actividad de cumplimiento	Frecuencia
Asesoría a las áreas	Continua
Revisión de productos nuevos	Por producto
Pruebas de cumplimiento	Según plan basado en riesgo
Vigilancia normativa	Continua
Formación	Anual y por incorporación
Reporte al comité y al directorio	Trimestral
Evaluación de riesgo de cumplimiento	Anual

3. Formación y canal de denuncia

La formación y el canal son los dos mecanismos con mayor efecto por su costo. La tabla los recoge.

```
FORMACIÓN QUE FUNCIONA
  · diferenciada por rol y por riesgo del puesto
  · con casos reales del propio banco (anonimizados)
  · con evaluación que se debe aprobar
  · con registro de asistencia y resultado
  · reforzada tras un incidente

FORMACIÓN QUE NO FUNCIONA
  · un curso anual idéntico para todos
  · sin evaluación o con evaluación trivial
  · sin relación con el trabajo concreto de quien la recibe
```

```
CANAL DE DENUNCIA — condiciones de credibilidad
  · anonimato garantizado técnicamente, no solo prometido
  · gestionado con independencia de la línea denunciada
  · prohibición efectiva de represalia, con sanción
  · seguimiento y comunicación del resultado al denunciante
  · estadística reportada al comité

INDICADOR DE SALUD
  un canal SIN denuncias no indica ausencia de problemas:
  indica que el canal no se usa

  la pregunta correcta es: ¿alguien confía en él?
```

4. Medición de efectividad

La efectividad se mide con indicadores y con pruebas, no con horas de formación. La tabla los recoge.

Indicador	Qué mide	Señal de alerta
Obligaciones con control mapeado	Cobertura del inventario	< 90 %
Pruebas de cumplimiento ejecutadas vs. plan	Capacidad real	< 85 %
Hallazgos de cumplimiento abiertos	Corrección efectiva	Antigüedad creciente
Productos revisados antes del lanzamiento	Prevención	< 100 %
Formación aprobada por rol de riesgo	Alcance	< 95 %
Denuncias recibidas y resueltas	Confianza en el canal	Cero denuncias
Sanciones y hallazgos supervisores	Resultado externo	Reincidencia
Casos de aplicación de consecuencias	Seriedad	Cero

Por encima de todos esos indicadores hay una pregunta unica que revela si el programa tiene autoridad real.

```
EL INDICADOR DEFINITIVO
  ¿alguna vez el programa detuvo un negocio rentable?

  si nunca ocurrió, o el programa no tiene autoridad,
  o el banco nunca intentó nada que debiera detenerse
```

5. Integración de los tres ciclos

Cumplimiento, auditoría interna y supervisión producen hallazgos que hay que gestionar en un único ciclo. El esquema lo integra.

```
TRES CICLOS QUE SUELEN CORRER SEPARADOS

  RIESGO        evaluación anual de riesgos → apetito → límites
  CUMPLIMIENTO  evaluación de riesgo de cumplimiento → plan de pruebas
  AUDITORÍA     universo auditable → plan basado en riesgo

INTEGRARLOS SIGNIFICA
  · una sola taxonomía de procesos y riesgos
  · una sola base de hallazgos, con origen identificado
  · un solo calendario que evite superponer revisiones
  · que auditoría pueda apoyarse en las pruebas de cumplimiento
    cuando sean confiables
  · un solo reporte integrado al comité

BENEFICIO
  menos carga sobre las áreas, más cobertura,
  y ningún proceso revisado tres veces mientras otro no se revisa nunca
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye el mapeo de una obligación hasta su prueba de cumplimiento. Conviene llegar hasta la prueba: es el paso que casi ningún programa completa.

Situación. El directorio encarga una evaluación del programa de cumplimiento.

```
SITUACIÓN DEL BANCO
  640 000 clientes, 4 200 empleados
  función de cumplimiento: 22 personas
  presupuesto: 1 840 anuales

INDICADORES DEL AÑO
  obligaciones en el inventario                    412
  con control mapeado                              286  (69,4 %)
  pruebas de cumplimiento planificadas              96
  ejecutadas                                        61  (63,5 %)
  hallazgos abiertos                                47
  antigüedad media de los hallazgos            8,4 meses
  productos lanzados                                14
  revisados por cumplimiento antes del lanzamiento   9  (64,3 %)
  formación: aprobación en roles de alto riesgo    91,2 %
  denuncias recibidas                               3
  hallazgos supervisores del período               11
  de ellos, reincidentes                            4
  casos de aplicación de consecuencias              0
```

Paso 1 — evalúa el diseño.

```
COBERTURA DEL INVENTARIO: 69,4 %
  126 obligaciones sin control mapeado

  ¿son irrelevantes? revisión de una muestra de 20:
    · 6 están efectivamente cubiertas, sin documentar el mapeo
    · 9 se cumplen por práctica, sin control formal
    · 5 NO se cumplen

extrapolando: ~31 obligaciones podrían no cumplirse
DISEÑO: DEFICIENTE
```

Paso 2 — evalúa la aplicación.

```
PRUEBAS: 63,5 % de ejecución
  causa: 22 personas para 412 obligaciones y 96 pruebas
  → 4,4 pruebas por persona al año, más asesoría,
    vigilancia normativa, formación y reportes

  comparación con pares del mismo tamaño: 34 a 41 personas
  el banco está entre un 35 % y un 46 % por debajo

PRODUCTOS: 64,3 % revisados antes del lanzamiento
  5 productos se lanzaron sin revisión
  → cumplimiento no tiene poder de veto efectivo

CONSECUENCIAS: 0 casos
  en un banco de 4 200 personas, con 11 hallazgos supervisores,
  cero aplicaciones de consecuencia es una señal por sí misma
```

Paso 3 — evalúa el funcionamiento.

```
HALLAZGOS SUPERVISORES REINCIDENTES: 4 de 11 (36 %)
  una reincidencia significa que la corrección anterior
  no funcionó, o no se implantó, o no se verificó

ANTIGÜEDAD DE HALLAZGOS: 8,4 meses
  con plazos comprometidos de 90 a 180 días,
  la antigüedad media supera el plazo

DENUNCIAS: 3 en un banco de 4 200 personas
  referencia sectorial: entre 5 y 15 por cada 1 000 empleados
  esperado: 21 a 63
  recibidas: 3

  el canal no se usa
```

Paso 4 — investiga el canal de denuncia.

```
REVISIÓN DEL CANAL
  · gestionado por el área de recursos humanos
  · el formulario solicita datos de contacto obligatorios
  · la política no menciona protección contra represalia
  · de las 3 denuncias, ninguna recibió respuesta al denunciante
  · no hay estadística reportada al comité

el canal existe y no cumple ninguna condición de credibilidad
```

Paso 5 — cuantifica el costo de la insuficiencia.

```
COSTO ACTUAL DEL PROGRAMA: 1 840 anuales

COSTO DE LO QUE NO PREVIENE (últimos 3 años)
  sanciones supervisoras                      2 400
  compensaciones a clientes por conducta      4 620
  remediación de procesos                     1 980
  provisión por contingencias                 3 100
  TOTAL 3 AÑOS                               12 100
  MEDIA ANUAL                                 4 033

el programa cuesta 1 840 y lo que no previene cuesta 4 033
```

Paso 6 — dimensiona el refuerzo.

```
PROPUESTA
  · llevar la dotación de 22 a 34 personas          +1 010 anuales
  · sistema de gestión del inventario y pruebas       +180 anuales
                                                      +120 inicial
  · canal de denuncia externo e independiente          +90 anuales
  COSTO ADICIONAL ANUAL                              +1 280
  COSTO TOTAL DEL PROGRAMA                            3 120

REDUCCIÓN ESPERADA DE PÉRDIDAS
  cobertura del inventario: 69 % → 95 %
  pruebas ejecutadas: 63 % → 95 %
  productos revisados: 64 % → 100 %
  reducción estimada de eventos: 55 %
  4 033 × 55 % = 2 218 anuales

BENEFICIO NETO: 2 218 − 1 280 = 938 anuales
```

Paso 7 — identifica lo que no cuesta dinero.

```
MEDIDAS DE COSTO CERO Y ALTO EFECTO

1. PODER DE VETO
   ningún producto se lanza sin revisión de cumplimiento
   → decisión de gobierno, costo cero
   → habría evitado 5 de los 14 lanzamientos sin revisión

2. CONSECUENCIAS
   política de consecuencias por incumplimiento, aplicada
   → cero casos en tres años no es un logro

3. REPORTE AL DIRECTORIO
   el responsable de cumplimiento reporta trimestralmente
   al directorio, sin filtro de la gerencia general
   → costo cero, efecto estructural

4. CANAL DE DENUNCIA
   sacarlo de recursos humanos, permitir anonimato,
   añadir protección explícita contra represalia
   → el costo del proveedor externo es marginal
     frente al cambio de credibilidad

5. HALLAZGOS
   escalamiento automático al comité de todo hallazgo
   que supere su plazo comprometido
   → costo cero, ataca la antigüedad de 8,4 meses
```

Paso 8 — construye la conclusión para el directorio.

```
DIAGNÓSTICO SEGÚN LAS TRES PREGUNTAS

1. ¿BIEN DISEÑADO?     NO — 31 % de obligaciones sin control mapeado
2. ¿SE APLICA?         PARCIALMENTE — recursos 40 % bajo el estándar,
                       sin poder de veto, sin consecuencias
3. ¿FUNCIONA?          NO — 36 % de hallazgos reincidentes,
                       canal de denuncia sin credibilidad

RECOMENDACIÓN
  · ejecutar de inmediato las cinco medidas de costo cero
  · aprobar el refuerzo de 1 280 anuales, con beneficio neto de 938
  · completar el mapeo del inventario en 6 meses,
    priorizando las 5 obligaciones identificadas como incumplidas
  · reportar trimestralmente los ocho indicadores de efectividad
```

Interpreta: el programa tenía políticas para todo y **no funcionaba en ninguna de las tres dimensiones**. Y lo que más lo mejoraba no era el presupuesto: era **darle autoridad de veto, consecuencias reales y una línea directa al directorio**, tres cosas que no cuestan nada y que no existían. Esa es la conclusión de la parte completa: el cumplimiento no se compra con recursos, se construye con estructura, y los recursos hacen posible lo que la estructura permite.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve requisitos y el banco sostiene un programa que los traduce en controles probados. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco cometió el mismo error otra vez»	Hallazgos reincidentes	12, clase 16
«Lanzaron un producto que no se entiende»	Producto sin revisión de cumplimiento	12, clase 8
«Nadie asume responsabilidad»	Cero aplicación de consecuencias	12, clase 16
«El banco cumple todas las normas»	Documentación no es evidencia	12, clase 16
«Un empleado denunció y lo despidieron»	Canal sin protección contra represalia	12, clase 16

🧪 Práctica

El laboratorio pide mapear cinco obligaciones hasta su prueba y medir la efectividad. Dos obligaciones no tienen control asignado, y detectarlo es el objetivo.

En `labs/lab-06.md`, sección de programa integrado:

1. Construye un inventario de 20 obligaciones mapeadas a procesos, controles y evidencia.
2. Identifica los controles que cubren más de una obligación y desduplica las pruebas.
3. Evalúa un programa con las tres preguntas y sus ocho indicadores.
4. Diseña la integración de los ciclos de riesgo, cumplimiento y auditoría.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen programas que fallan pese a existir. Las causas son obligaciones sin dueño y controles sin prueba.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se presenta documentación como evidencia	Confusión de conceptos	La evidencia es el registro de aplicación.
Sin inventario de obligaciones	No se sabe qué se debe cumplir	Constrúyelo y asigna dueños.
Cumplimiento sin poder de veto	Función consultiva	Autoridad para detener.
Cero denuncias se lee como buena señal	Canal sin credibilidad	Verifica sus condiciones.
Cero consecuencias aplicadas	Programa nominal	Aplica la política de consecuencias.
Tres ciclos separados	Duplicación y huecos	Integra taxonomía, calendario y hallazgos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres preguntas con que se evalúa un programa de cumplimiento?
2. ¿Qué diferencia hay entre documentación y evidencia de cumplimiento?
3. ¿Por qué un canal de denuncia sin denuncias es una señal de alerta?
4. ¿Qué revela que un programa nunca haya detenido un negocio rentable?
5. ¿Qué se gana al integrar los ciclos de riesgo, cumplimiento y auditoría?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-12/clase-16/`:

- el inventario de 20 obligaciones mapeadas con su evidencia;
- la desduplicación de controles y pruebas;
- la evaluación del programa con las tres preguntas y los ocho indicadores;
- el diseño de integración de los tres ciclos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2005). *Compliance and the compliance function in banks*. BIS. Independencia, alcance y reporte de la función de cumplimiento. https://www.bis.org/publ/bcbs113.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Responsabilidad del directorio sobre el programa.
- United States Department of Justice (2023). *Evaluation of Corporate Compliance Programs*. DOJ. Las tres preguntas de evaluación. https://www.justice.gov/criminal-fraud/page/file/937501/download
- OECD (2010). *Good Practice Guidance on Internal Controls, Ethics, and Compliance*. OECD. Elementos de un programa de ética y cumplimiento efectivo.
- ISO (2021). *ISO 37301: Compliance management systems*. ISO. Requisitos del sistema de gestión de cumplimiento.
- Institute of Internal Auditors (2020). *The IIA's Three Lines Model*. IIA. Encaje del cumplimiento en el modelo de tres líneas.
- Verificación local: revisa las exigencias sobre la función de cumplimiento, el canal de denuncia y la responsabilidad de la alta administración en tu jurisdicción.

Etapa 4 — Direccion

La vista del comite. Al terminarla se defiende una estrategia con numeros y se construye un banco completo de principio a fin.

Parte 13: Finanzas corporativas y banca empresarial

Aquí empieza la Etapa 4 y con ella la vista del comité. Esta parte trata del cliente que más margen aporta y más difícil es de servir, y lo hace desde los dos lados a la vez: qué decide una empresa sobre su dinero y qué evalúa un banco cuando se lo presta.

Una empresa no pide crédito porque sí: lo pide porque su ciclo de conversión de efectivo tiene un hueco. Medir ese hueco, saber si es estructural o estacional y ofrecer el producto que le corresponde es la diferencia entre una operación que funciona y una que incumple con la empresa sana.

El eje es que **una relación empresarial se evalúa por el conjunto y no por el crédito**. El crédito suele ser el producto que menos aporta y más riesgo consume, y decidir solo con él destruye valor.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
5	Estados financieros y calidad del resultado
7	Valor actual neto, tasa interna y sensibilidad
9	Evaluación de crédito y flujo del deudor

Qué se aprende

1. **Calcular** el ciclo de conversión de efectivo y deducir qué producto corresponde a cada necesidad.
2. **Detectar** reconocimiento agresivo y calidad de resultado deteriorada antes de que aparezca en la mora.
3. **Dimensionar** un crédito desde la necesidad operativa de fondos y no desde el importe solicitado.
4. **Calibrar** covenants con una holgura medida, para que avisen a tiempo sin sonar todo el rato.
5. **Valorar** una empresa por tres enfoques y presentar el resultado como rango con su sensibilidad.

Cómo se encadenan las 14 clases

Las catorce clases van del cliente a la relación completa.

Las **clases 1 a 3** entienden a la empresa: su ciclo, sus estados leídos con desconfianza y la necesidad de fondos que produce su forma de operar.

Las **clases 4 a 6** cubren las decisiones de la empresa: cómo financia su corto plazo, cómo se estructura su capital y cómo decide en qué invertir.

Las **clases 7 y 8** construyen la operación de crédito y el mecanismo que permite reaccionar durante los años que dura. Un covenant no existe para castigar sino para abrir una conversación antes de que sea tarde.

Las **clases 9 a 12** son las operaciones especializadas: proyectos sin recurso, valoración, adquisiciones y mercado de capitales. La 12 plantea la posición incómoda del banco, que asesora una emisión que sustituye a su propio crédito.

La **clase 13** trata lo que ocurre cuando la empresa no puede pagar, con un diagnóstico que decide todo. La **clase 14** reúne las trece en la gestión de una relación y resuelve con procedimiento la tensión entre crecer y contener.

Secuencia

1. La empresa como cliente bancario
2. Análisis de estados financieros de empresas
3. Flujo de caja y necesidades de fondos
4. Capital de trabajo y financiamiento de corto plazo
5. Estructura y costo de capital
6. Decisiones de inversión
7. Crédito corporativo y estructuración
8. Covenants y seguimiento
9. Financiamiento de proyectos
10. Valoración de empresas
11. Fusiones y adquisiciones
12. Mercado de capitales para empresas
13. Reestructuración e insolvencia
14. Relación integral con la empresa

Cómo se trabaja

Son **14 clases de 90 minutos** —21 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- El ciclo de conversión de efectivo de tres empresas con el producto que corresponde.
- El análisis de calidad de resultado con sus señales contrastadas.
- Una operación estructurada con su calendario ajustado al flujo y sus covenants calibrados.
- La valoración de una empresa por tres enfoques, con la dispersión explicada.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Continúa en la Etapa 5

La financiación empresarial es uno de los pocos sitios donde la tokenización tiene un caso de uso con números defendibles: emisiones pequeñas cuyo coste fijo de colocación las hace inviables por la vía tradicional. La Parte 21 lo estudia sin entusiasmo, con la prima de iliquidez incluida, que es donde suelen morir estos proyectos.

Qué se profundiza	**Dónde**
Bonos y deuda tokenizada	Parte 21, clases 1, 4 y 5
Facturas y activos reales tokenizados	Parte 21, clase 7
Financiamiento colectivo y su régimen	Parte 22, clases 1 y 4
Valores digitales y calificación del instrumento	Parte 22, clase 3
Liquidación programable y entrega contra pago	Parte 21, clases 8 y 12
Mercado secundario y prima de iliquidez	Parte 21, clase 6

Casos relacionados: `tokenization/bono-tokenizado` · `tokenization/proyecto-inmobiliario-tokenizado`

Clase 01 · La empresa como cliente bancario

🎯 Propósito

Abrir la parte entendiendo en qué se diferencia atender a una empresa de atender a una persona. No es una cuestión de tamaño: son ciclos, información, decisores y riesgos distintos, y confundirlos produce créditos mal estructurados y relaciones que no rinden.

Aquí empieza la Etapa 4 y con ella la vista del comité. La Etapa 3 miró al banco por dentro; esta lo mira desde la dirección, y empieza por el cliente que más margen aporta y más difícil es de servir. Una empresa no pide crédito porque sí: lo pide porque su ciclo de conversión de efectivo tiene un hueco, y entender ese ciclo es lo que permite ofrecer el producto correcto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** las necesidades financieras de una empresa por su ciclo y su sector.
2. **Segmentar** clientes empresa con criterios operativos.
3. **Mapear** los productos bancarios a las necesidades reales de cada etapa.
4. **Identificar** a los decisores y la estructura de la relación.
5. **Evaluar** la rentabilidad integral de una relación empresarial.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el ciclo y sus dos tipos de necesidad; los cinco siguientes, los modelos de relación y su medición. La distinción entre **necesidad estructural y estacional** es la que decide el producto: una necesidad permanente financiada con una línea de corto plazo es un problema que se descubre en la primera renovación.

Concepto	Comprensión verificable
`ciclo de conversión de efectivo`	Días entre pagar a proveedores y cobrar a clientes.
`necesidad estructural`	Financiamiento permanente que el crecimiento exige.
`necesidad estacional`	Financiamiento temporal por el ciclo del negocio.
`banca de relación`	Modelo basado en el conocimiento acumulado del cliente.
`banca transaccional`	Modelo basado en operaciones individuales y precio.
`participación de cartera`	Proporción del negocio financiero del cliente que tiene el banco.
`rentabilidad integral`	Resultado de toda la relación, no de un producto.
`venta cruzada`	Colocación de productos adicionales al mismo cliente.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un ciclo con un hueco: la empresa paga a sus proveedores antes de cobrar a sus clientes, y ese desfase hay que financiarlo. El tamaño del hueco y su duración determinan qué producto corresponde, y por eso todo empieza midiendo el ciclo.

```
UNA PERSONA PIDE UN CRÉDITO PARA CONSUMIR
UNA EMPRESA PIDE UN CRÉDITO PARA PRODUCIR

  persona:  el crédito se paga con el ingreso
            el ingreso es independiente del crédito

  empresa:  el crédito FINANCIA la operación
            que genera el ingreso que lo paga
            → el crédito y la fuente de pago están conectados

CONSECUENCIA
  evaluar a una empresa exige entender SU NEGOCIO,
  no solo su capacidad de pago histórica
```

📖 Desarrollo

1. Ciclo de conversión de efectivo

El ciclo se calcula con tres plazos y da el número de días que la empresa tiene que financiar. El procedimiento siguiente lo obtiene.

```
CICLO = días de inventario + días de cobro − días de pago

  ↓ compra materia prima ──────── días de inventario ──────→ vende
                                                              ↓
                                                 días de cobro ──→ cobra
  ↓ paga al proveedor
  ├── días de pago ──┤

  el ciclo es el período que la empresa debe FINANCIAR
```

Sector	Días de inventario	Días de cobro	Días de pago	Ciclo
Supermercado	28	2	52	−22
Manufactura industrial	74	62	48	88
Constructora	180	90	60	210
Servicios profesionales	0	45	20	25
Distribuidora mayorista	46	55	38	63

El signo del ciclo cambia por completo la relación entre crecimiento y caja, y de ahi sale la necesidad de financiamiento.

```
CICLO NEGATIVO = los proveedores financian la operación
  el negocio genera caja al crecer

CICLO POSITIVO Y LARGO = cada unidad de crecimiento
  consume caja antes de generarla
  → una empresa así puede quebrar CRECIENDO
```

Esa última frase explica la mayor parte de las quiebras de empresas rentables. El crecimiento consume caja proporcionalmente al ciclo, y una empresa con ciclo de 210 días que duplica sus ventas necesita financiamiento antes de ver un peso del aumento.

2. Necesidades por etapa

Cada etapa del ciclo de vida de una empresa produce necesidades distintas. La tabla las relaciona con el producto que corresponde.

Etapa	Necesidad dominante	Productos
Inicio	Capital inicial, aval	Garantías estatales, capital semilla
Crecimiento	Capital de trabajo	Líneas revolventes, factoraje, confirmación
Expansión	Inversión en activos	Crédito de largo plazo, arrendamiento
Madurez	Eficiencia y estructura	Gestión de caja, cobertura, emisión
Internacionalización	Comercio y moneda	Crédito documentario, forwards
Sucesión o venta	Reestructuración	Asesoría, financiamiento de adquisición
Dificultad	Liquidez y plazo	Reestructuración, refinanciamiento

3. Segmentación

Las empresas se segmentan por tamaño y por complejidad, y el modelo de atención cambia con el segmento. La tabla lo recoge.

```
CRITERIOS ÚTILES (más allá de las ventas anuales)
  · complejidad de la necesidad financiera
  · número de productos que puede usar
  · capacidad de generar información financiera confiable
  · sofisticación del decisor
  · exposición internacional
  · rentabilidad potencial de la relación
```

Segmento	Modelo de atención	Rentabilidad típica
Microempresa	Estandarizado, alta automatización	Baja por cliente, alta por volumen
Pequeña empresa	Ejecutivo con cartera amplia	Media
Mediana empresa	Ejecutivo con cartera acotada, apoyo de producto	Alta
Gran empresa	Equipo dedicado, banca de inversión	Alta en volumen, márgenes estrechos
Corporativa e internacional	Cobertura global, sindicación	Márgenes muy estrechos, comisiones

El segmento más grande presenta una paradoja que conviene entender antes de disenar su propuesta comercial.

```
LA PARADOJA DEL SEGMENTO GRANDE
  la gran empresa tiene acceso al mercado de capitales
  y a todos los bancos → poder de negociación
  → márgenes de crédito muy bajos

  el negocio con ella NO está en el crédito:
  está en la gestión de caja, el comercio exterior,
  la cobertura y la banca de inversión

  un banco que solo le presta a la gran empresa pierde dinero
```

4. Decisores y relación

En una empresa hay varios decisores con intereses distintos, y saber quién decide qué cambia la conversación. La tabla los recoge.

```
EN UNA PERSONA hay un decisor
EN UNA EMPRESA hay varios, con intereses distintos

  DUEÑO O DIRECTORIO   riesgo, dilución, control, dividendos
  GERENTE GENERAL      crecimiento, resultado
  GERENTE DE FINANZAS  costo, plazo, covenants, liquidez
  TESORERO             operación diaria, disponibilidad
  CONTADOR             registro, cumplimiento, información

vender a una empresa exige entender qué le importa a cada uno
y quién decide qué
```

5. Rentabilidad integral

Una relación empresarial se evalúa por el conjunto de productos y no por el crédito. El procedimiento siguiente la calcula.

```
RENTABILIDAD DE UNA RELACIÓN =
    margen de crédito
  + margen de captación (saldos que deja en el banco)
  + comisiones de servicios (pagos, nómina, comercio exterior)
  + resultado de operaciones de cambio y cobertura
  − costo de riesgo esperado
  − costo operativo de atenderla
  − costo del capital que consume

MEDIRLA POR PRODUCTO LLEVA A DECISIONES ERRÓNEAS
  un crédito con margen mínimo puede ser la puerta
  de una relación muy rentable
  y también puede ser una relación que solo toma crédito barato
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el ciclo de conversión de efectivo de una empresa y determina su necesidad de financiamiento. Conviene separar la parte estructural de la estacional: son dos productos distintos.

Situación. El banco evalúa la rentabilidad de dos clientes empresa aparentemente similares.

```
                                EMPRESA A        EMPRESA B
ventas anuales                    18 400           17 900
sector                          manufactura      distribución
crédito vigente                     4 200            4 600
tasa del crédito                     9,8 %            8,4 %
saldos promedio en cuentas            180            1 940
nómina a través del banco              no              sí (340 empleados)
comercio exterior                      sí               no
operaciones de cambio anuales       2 800               0
pagos a proveedores por el banco      620            4 100
```

Paso 1 — calcula el margen de crédito.

```
costo de fondos del banco: 6,2 %

EMPRESA A: 4 200 × (9,8 % − 6,2 %) = 151,2
EMPRESA B: 4 600 × (8,4 % − 6,2 %) = 101,2

por margen de crédito, A parece mejor
```

Paso 2 — añade el margen de captación.

```
los saldos en cuenta corriente no remunerada
son financiamiento gratuito para el banco
su valor = saldo × (costo de fondos alternativo)

EMPRESA A:   180 × 6,2 % =  11,2
EMPRESA B: 1 940 × 6,2 % = 120,3

acumulado:
  A: 151,2 + 11,2 = 162,4
  B: 101,2 + 120,3 = 221,5
```

Paso 3 — añade comisiones de servicios.

```
EMPRESA A
  comercio exterior: 12 operaciones × 3,4 = 40,8
  pagos a proveedores: 620 × 0,15 % = 0,9
  total: 41,7

EMPRESA B
  la comisión de nómina se cobra sobre el monto pagado,
  no por empleado: masa salarial estimada
  340 empleados × 0,42 mensual × 12 = 1 714
  comisión 0,25 % = 4,3
  pagos a proveedores: 4 100 × 0,15 % = 6,2
  total: 10,5
```

```
VERIFICACIÓN DE ESCALA (hazla siempre antes de sumar)
  todas las cifras están en la misma unidad que las ventas
  masa salarial 1 714 sobre ventas de 17 900 = 9,6 %
  → razonable para una distribuidora  ✓

  si la comisión se hubiera calculado por empleado
  y no sobre el monto, el resultado habría sido
  dos órdenes de magnitud mayor que el margen del crédito:
  esa desproporción es la señal de un error de unidades
```

Paso 4 — añade el resultado de operaciones de cambio.

```
EMPRESA A: 2 800 de operaciones × margen cambiario 0,45 % = 12,6
EMPRESA B: 0

acumulado:
  A: 162,4 + 41,7 + 12,6 = 216,7
  B: 221,5 + 10,5 + 0    = 232,0
```

Paso 5 — resta el costo de riesgo.

```
EMPRESA A: PD 2,6 %, LGD 42 % → 4 200 × 2,6 % × 42 % = 45,9
EMPRESA B: PD 1,8 %, LGD 45 % → 4 600 × 1,8 % × 45 % = 37,3

acumulado:
  A: 216,7 − 45,9 = 170,8
  B: 232,0 − 37,3 = 194,7
```

Paso 6 — resta costo operativo y costo del capital.

```
COSTO OPERATIVO DE ATENCIÓN
  EMPRESA A: 8 visitas, 12 operaciones de comercio,
             análisis anual → 34,0
  EMPRESA B: 4 visitas, operación masiva automatizada,
             análisis anual → 22,0

COSTO DEL CAPITAL
  capital asignado: 9,2 % de la exposición, costo 14 %
  A: 4 200 × 9,2 % × 14 % = 54,1
  B: 4 600 × 9,2 % × 14 % = 59,3

RESULTADO FINAL
  A: 170,8 − 34,0 − 54,1 =  82,7
  B: 194,7 − 22,0 − 59,3 = 113,4
```

Paso 7 — interpreta.

```
por MARGEN DE CRÉDITO:      A gana (151 vs. 101)
por RENTABILIDAD INTEGRAL:  B gana (113 vs. 83)

la diferencia la produce lo que NO es crédito:
  saldos en cuenta:      +109 a favor de B
  comisiones y cambio:    +44 a favor de A
  riesgo y operación:     +25 a favor de B

la Empresa B es 37 % más rentable
con una tasa de crédito 1,4 puntos MENOR
```

Paso 8 — deriva la decisión comercial.

```
1. EMPRESA B
   es un cliente de relación completa: nómina, pagos, saldos
   → protegerla: si un competidor le ofrece crédito más barato
     y se lleva solo el crédito, el banco pierde poco
     si se lleva la operación, pierde 113

2. EMPRESA A
   toma crédito caro y deja poca operación
   su rentabilidad depende del comercio exterior
   → oportunidad: capturar su nómina y sus saldos
     potencial estimado: +80 anuales

3. PRECIO
   la tasa de la Empresa B puede bajar hasta 7,6 %
   antes de igualar la rentabilidad de A
   → esa es la munición de precio disponible
     si un competidor la ataca

4. MÉTRICA
   el reporte comercial actual mide margen de crédito
   → cambiarlo a rentabilidad integral
     o los ejecutivos seguirán priorizando clientes como A
```

Interpreta: dos empresas del mismo tamaño, con créditos similares, y **una es 37 % más rentable que la otra por razones que el reporte de margen no muestra**. El error de medición no es contable: es estratégico, porque orienta el esfuerzo comercial hacia el cliente equivocado y deja sin defensa al cliente valioso.

🏦 Del cliente al banco

El empresario pide un crédito y el banco identifica qué hueco del ciclo lo produce. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Otro banco me ofrece mejor tasa»	Rentabilidad integral define la respuesta	13, clase 1
«Me piden traer la nómina»	Saldos y comisiones de la relación	13, clase 1
«Crecí y me quedé sin caja»	Ciclo de conversión de efectivo	13, clase 3
«El banco no entiende mi negocio»	Evaluación sin comprensión sectorial	13, clase 2
«Tengo un ejecutivo dedicado»	Segmento y modelo de atención	13, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el ciclo de tres empresas y determinar qué producto corresponde. Una de ellas pide corto plazo para una necesidad estructural.

En `labs/lab-01.md`:

1. Calcula el ciclo de conversión de efectivo de cinco empresas de sectores distintos.
2. Mapea las necesidades financieras por etapa a los productos que las atienden.
3. Segmenta una cartera de empresas con criterios operativos.
4. Calcula la rentabilidad integral de tres relaciones y compárala con el margen de crédito.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber financiado una necesidad estructural con un producto de corto plazo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se mide el margen del crédito	Visión por producto	Mide la relación completa.
Se atiende a la empresa como a una persona	Ciclo y decisores distintos	Entiende su negocio.
Solo se presta a la gran empresa	Márgenes estrechos	El negocio está en servicios.
Se segmenta solo por ventas	Criterio insuficiente	Añade complejidad y potencial.
Se ignora el ciclo al evaluar crecimiento	Quiebra por crecer	Financia el ciclo, no solo el activo.
Se vende al gerente equivocado	Decisores múltiples	Mapea quién decide qué.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el crédito a una empresa está conectado con su fuente de pago?

2. ¿Cómo puede una empresa rentable quebrar creciendo?
3. ¿Por qué un banco que solo presta a la gran empresa pierde dinero?
4. ¿Qué componentes debe incluir la rentabilidad integral de una relación?
5. ¿Por qué medir el margen de crédito orienta mal el esfuerzo comercial?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-01/`:

- los cinco ciclos de conversión calculados y su interpretación;
- el mapa de necesidades por etapa y productos;
- la segmentación construida con sus criterios;
- las tres rentabilidades integrales comparadas con el margen de crédito.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2020). *Principles of Corporate Finance* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos sobre capital de trabajo.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2019). *Corporate Finance* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Ciclo financiero de la empresa y sus decisiones típicas.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos sobre banca empresarial.
- Boot, A. (2000). "Relationship Banking: What Do We Know?". *Journal of Financial Intermediation*, 9(1). Evidencia sobre el valor de la relación bancaria de largo plazo.
- OECD (2023). *Financing SMEs and Entrepreneurs: An OECD Scoreboard*. OECD. Datos comparados de acceso al crédito de las pymes. https://www.oecd.org/industry/smes/
- Verificación local: revisa los criterios de segmentación de empresas usados por la banca de tu país y los umbrales legales de clasificación por tamaño.

Clase 02 · Análisis de estados financieros de empresas

🎯 Propósito

Leer los estados financieros de una empresa como lo hace un analista de crédito: buscando la capacidad de generar caja, la calidad de los activos y las señales de deterioro que los indicadores agregados esconden. La Parte 5 enseñó a construir los estados; esta clase enseña a interrogarlos.

La Parte 5 enseñó a leer estados financieros. Esta los analiza con la desconfianza que exige el crédito: no se trata de entender qué dicen sino de detectar dónde podrían no estar diciendo la verdad. Y añade la comparación sectorial, que es lo único que convierte un ratio en información.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** la rentabilidad con el análisis de sus componentes.
2. **Evaluar** la calidad de los activos y de los resultados declarados.
3. **Detectar** las señales de manipulación contable más frecuentes.
4. **Construir** el análisis horizontal, vertical y de tendencia.
5. **Comparar** con el sector y explicar las desviaciones.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las técnicas; los cinco siguientes, las señales de manipulación y su contraste. Los **devengos discrecionales** son la medida operativa: la parte del resultado que no viene de la caja y que la administración puede ajustar con criterios.

Concepto	Comprensión verificable
`análisis vertical`	Cada partida como porcentaje de un total de referencia.
`análisis horizontal`	Variación de cada partida entre períodos.
`descomposición de la rentabilidad`	Rentabilidad como producto de margen, rotación y apalancamiento.
`calidad del resultado`	Grado en que el resultado se convierte en caja.
`devengos discrecionales`	Diferencia entre resultado y flujo que depende de decisiones.
`partida no recurrente`	Ingreso o gasto que no se repetirá.
`capitalización de gastos`	Registrar como activo lo que es gasto del período.
`comparación sectorial`	Contraste con empresas del mismo sector y tamaño.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un contraste permanente entre lo devengado y lo cobrado. Cuando el resultado crece más rápido que el flujo operativo de forma sostenida, algo en el reconocimiento está adelantando ingresos o retrasando gastos, y eso se puede medir.

```
TRES PREGUNTAS, EN ESTE ORDEN

  1. ¿GANA DINERO?          estado de resultados
  2. ¿ESE DINERO ES REAL?   estado de flujos de efectivo
  3. ¿PUEDE SEGUIR?         balance y estructura

la mayoría de los análisis se detiene en la primera
y las quiebras se explican en la segunda y la tercera
```

Regla operativa: un resultado que no se convierte en caja es una promesa, no un hecho. La conversión del resultado en flujo operativo es el indicador más predictivo de la solvencia futura de una empresa, y está en un estado que muchos analistas revisan al final o no revisan.

📖 Desarrollo

1. Descomposición de la rentabilidad

La rentabilidad se descompone en factores que se gestionan por separado. El procedimiento siguiente los separa.

```
RENTABILIDAD SOBRE PATRIMONIO (ROE)

  ROE = margen neto × rotación de activos × apalancamiento

      = resultado    ×  ventas    ×  activos
        ─────────       ────────      ──────────
        ventas          activos       patrimonio

  el mismo ROE puede venir de tres estrategias distintas
```

Perfil	Margen	Rotación	Apalancamiento	Ejemplo
Alto margen	18 %	0,6	1,8	Marca premium
Alta rotación	3 %	3,4	1,9	Supermercado
Alto apalancamiento	5 %	0,5	7,8	Inmobiliaria

Los tres perfiles llegan al mismo resultado por caminos distintos, y distinguirlos es todo el valor de la descomposición.

```
LO QUE LA DESCOMPOSICIÓN REVELA
  un ROE que sube por APALANCAMIENTO no es una mejora operativa:
  es más riesgo con la misma operación
```

2. Calidad del resultado

La calidad del resultado se mide comparándolo con el flujo operativo. El procedimiento la calcula.

```
INDICADOR CENTRAL
  flujo operativo / resultado neto

  > 1,2   resultado conservador, buena conversión
  0,8–1,2 normal
  < 0,8   el resultado no se está convirtiendo en caja
  < 0     alerta grave: gana en el papel y pierde caja
```

Causa de baja conversión	Diagnóstico
Aumento de cuentas por cobrar sobre el crecimiento de ventas	Ventas a clientes que no pagan, o reconocimiento anticipado
Aumento de inventarios sobre el crecimiento	Obsolescencia o sobreproducción
Capitalización creciente de gastos	Resultado inflado
Ingresos no recurrentes	El resultado no se repetirá
Provisiones que se reducen	Liberación para sostener el resultado

3. Señales de manipulación

Ciertos patrones apuntan a reconocimiento agresivo o a gestión del resultado. La tabla los recoge con su comprobación.

```
LAS MÁS FRECUENTES Y CÓMO SE DETECTAN

1. RECONOCIMIENTO ANTICIPADO DE INGRESOS
   señal: cuentas por cobrar crecen mucho más que las ventas
   prueba: días de cobro por trimestre, no anual

2. CAPITALIZACIÓN DE GASTOS
   señal: activos intangibles o "en curso" que crecen sin explicación
   prueba: contrasta con la política contable declarada

3. CAMBIOS DE ESTIMACIÓN
   señal: vida útil que se alarga, tasa de incobrabilidad que baja
   prueba: revela el efecto del cambio, que es obligatorio

4. OPERACIONES CON PARTES RELACIONADAS
   señal: ventas o compras significativas con vinculadas
   prueba: nota de partes relacionadas y condiciones de mercado

5. GESTIÓN DEL CIERRE
   señal: ventas concentradas en los últimos días del período
   prueba: distribución mensual de ventas

6. RECLASIFICACIÓN DE FLUJOS
   señal: partidas operativas movidas a inversión o financiamiento
   prueba: composición del flujo entre períodos
```

Ninguna señal aislada prueba nada. Lo que exige explicación es la concurrencia: días de cobro que suben, capitalización que crece y flujo operativo que cae, todo en el mismo período, es un patrón, no una coincidencia.

4. Análisis vertical, horizontal y de tendencia

Las tres lecturas responden a preguntas distintas sobre los mismos estados. La tabla las separa.

```
VERTICAL      cada partida sobre ventas (resultados)
              cada partida sobre activo total (balance)
              → revela la ESTRUCTURA

HORIZONTAL    variación porcentual entre dos períodos
              → revela el CAMBIO

TENDENCIA     serie de 3 a 5 períodos, con base 100
              → revela la DIRECCIÓN y su sostenibilidad
```

```
LA REGLA DE COHERENCIA DEL CRECIMIENTO
  si las ventas crecen 20 %:
    cuentas por cobrar deberían crecer ~20 %
    inventarios ~20 %
    proveedores ~20 %
    costo de ventas ~20 %

  cualquier partida que crezca 40 % con ventas al 20 %
  exige explicación
```

5. Comparación sectorial

Un ratio aislado no significa nada; comparado con el sector, sí. La tabla recoge cómo construir la comparación.

Indicador	Por qué comparar con el sector
Margen bruto	Depende del modelo de negocio del sector
Días de inventario	Un valor "alto" es normal en algunos sectores
Endeudamiento	Sectores intensivos en capital soportan más
Rotación de activos	Estructuralmente distinta entre sectores
Ciclo de conversión	Define la necesidad de financiamiento

La comparación sectorial es útil con condiciones, porque un promedio puede estar formado por empresas que no se parecen entre si.

```
CUIDADO CON LOS PROMEDIOS SECTORIALES
  · el promedio incluye empresas de tamaños muy distintos
  · la mediana es más informativa que la media
  · lo relevante es el CUARTIL: ¿está en el mejor o el peor 25 %?
  · una empresa muy alejada del sector puede ser
    excelente o estar mal clasificada
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo analiza los estados de una empresa y detecta un problema de calidad del resultado. Conviene seguir la brecha entre utilidad y flujo operativo a lo largo de tres años.

Situación. Un analista evalúa a una empresa que solicita ampliar su línea de crédito.

```
ESTADO DE RESULTADOS            año −2    año −1    año actual
ventas                          14 200    17 800    22 400
costo de ventas                −10 082   −12 638   −15 904
margen bruto                     4 118     5 162     6 496
gastos de administración        −2 840    −3 204    −3 584
otros ingresos                      86       124       680
resultado operacional            1 364     2 082     3 592
gastos financieros                −412      −486      −724
resultado antes de impuesto        952     1 596     2 868
resultado neto                     695     1 165     2 093

BALANCE                         año −2    año −1    año actual
efectivo                           420       380       210
cuentas por cobrar               2 380     3 260     5 180
inventarios                      2 040     2 720     4 090
activo fijo neto                 3 800     4 100     4 260
activos intangibles                180       340       920
TOTAL ACTIVOS                    8 820    10 800    14 660

proveedores                      1 660     2 080     2 620
deuda financiera corto plazo     2 200     2 900     4 400
deuda financiera largo plazo     1 400     1 600     2 100
patrimonio                       3 560     4 220     5 540
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO        8 820    10 800    14 660

FLUJO DE EFECTIVO               año −2    año −1    año actual
flujo operativo                    880       740      −310
flujo de inversión                −620      −710      −1 240
flujo de financiamiento           −180       −70      1 380
```

Paso 1 — mira primero lo que el resultado muestra.

```
ventas: +25,4 % en el año actual
resultado neto: +79,7 %
ROE: 2 093 / 5 540 = 37,8 %

primera impresión: excelente
```

Paso 2 — descompón el ROE.

```
                     año −1                 año actual
margen neto      1 165/17 800 = 6,54 %   2 093/22 400 = 9,34 %
rotación         17 800/10 800 = 1,648   22 400/14 660 = 1,528
apalancamiento   10 800/4 220 = 2,559    14 660/5 540 = 2,646

ROE año −1:     6,54 % × 1,648 × 2,559 = 27,6 %
ROE año actual: 9,34 % × 1,528 × 2,646 = 37,8 %

la mejora viene del MARGEN
la rotación EMPEORÓ (1,648 → 1,528)
```

Paso 3 — investiga el margen.

```
margen bruto:
  año −1:    5 162/17 800 = 29,0 %
  año actual: 6 496/22 400 = 29,0 %   → sin cambio

gastos de administración sobre ventas:
  año −1:    3 204/17 800 = 18,0 %
  año actual: 3 584/22 400 = 16,0 %   → mejora de 2 puntos

otros ingresos:
  año −1: 124   año actual: 680   → +456

el resultado operacional mejoró en 1 510
  por menor gasto relativo:  448
  por otros ingresos:        556
  por volumen:               506

el 37 % de la mejora viene de "otros ingresos"
→ ¿qué son? ¿se repetirán?
```

Paso 4 — aplica la regla de coherencia del crecimiento.

```
ventas crecen 25,8 %

cuentas por cobrar: 3 260 → 5 180 = +58,9 %   ✗
inventarios:        2 720 → 4 090 = +50,4 %   ✗
proveedores:        2 080 → 2 620 = +26,0 %   ✓
costo de ventas:   12 638 → 15 904 = +25,8 %  ✓
intangibles:          340 →   920 = +170,6 %  ✗

tres partidas crecen muy por encima de las ventas
```

Paso 5 — calcula el ciclo de conversión.

```
días de cobro = cuentas por cobrar / ventas × 365
  año −1:     3 260/17 800 × 365 = 66,8 días
  año actual: 5 180/22 400 × 365 = 84,4 días   +17,6 días

días de inventario = inventarios / costo de ventas × 365
  año −1:     2 720/12 638 × 365 = 78,6 días
  año actual: 4 090/15 904 × 365 = 93,9 días   +15,3 días

días de pago = proveedores / costo de ventas × 365
  año −1:     2 080/12 638 × 365 = 60,1 días
  año actual: 2 620/15 904 × 365 = 60,1 días   sin cambio

CICLO
  año −1:     66,8 + 78,6 − 60,1 = 85,3 días
  año actual: 84,4 + 93,9 − 60,1 = 118,2 días

el ciclo se alargó 32,9 días
```

Paso 6 — evalúa la calidad del resultado.

```
flujo operativo / resultado neto
  año −2:      880 /   695 =  1,27   ✓
  año −1:      740 / 1 165 =  0,64   ✗
  año actual: −310 / 2 093 = −0,15   ✗✗

la empresa DUPLICÓ su resultado
y su flujo operativo pasó a ser NEGATIVO

el resultado no se está convirtiendo en caja
```

Paso 7 — reconstruye qué está ocurriendo.

```
CONSUMO DE CAJA POR EL CICLO
  aumento de cuentas por cobrar:  +1 920
  aumento de inventarios:         +1 370
  aumento de proveedores:           −540
  CONSUMO NETO:                    2 750

  resultado neto:                  2 093
  depreciación estimada:             347
  generación antes del ciclo:      2 440
  consumo del ciclo:              −2 750
  FLUJO OPERATIVO:                  −310   ✓ cuadra

FINANCIAMIENTO DEL DÉFICIT
  flujo operativo:      −310
  inversión:          −1 240
  necesidad:          −1 550
  financiamiento:     +1 380
  variación de caja:    −170  ✓ (380 → 210)

el crecimiento se está financiando ENTERAMENTE con deuda
deuda financiera: 4 500 → 6 500 = +44,4 %
```

Paso 8 — evalúa los intangibles y forma el juicio.

```
INTANGIBLES: 340 → 920 = +580
la nota indica "desarrollo de plataforma comercial"
→ gastos capitalizados

si se hubieran registrado como gasto:
  resultado neto ajustado: 2 093 − 580 × (1−0,27) = 1 670
  y "otros ingresos" de 680: la nota indica venta de un inmueble
  → NO RECURRENTE

RESULTADO RECURRENTE AJUSTADO
  2 093 − 423 (intangibles) − 496 (otros ingresos netos) = 1 174
  frente a 1 165 del año anterior: crecimiento de 0,8 %

la empresa creció 25,8 % en ventas
y su resultado recurrente creció 0,8 %
```

```
CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS
  · el crecimiento de ventas es real
  · el crecimiento del resultado NO es recurrente
  · el ciclo se alargó 33 días: se está vendiendo
    a clientes que pagan más tarde y acumulando inventario
  · el flujo operativo es negativo
  · el crecimiento se financia con deuda de corto plazo
  · deuda financiera / patrimonio: 1,07 → 1,17

DECISIÓN SOBRE LA LÍNEA
  no ampliar sin condiciones
  la empresa no necesita más crédito: necesita cobrar
  y ordenar su inventario

  CONTRAPROPUESTA
  · ampliación condicionada a reducir días de cobro a 70
  · factoraje sobre las cuentas por cobrar de mejor calidad
    (convierte cobranza futura en caja hoy, sin aumentar deuda)
  · covenant de flujo operativo positivo
  · información trimestral, no anual
```

Interpreta: la empresa mostraba un ROE de 37,8 % y crecimiento del 80 % en resultado, y **su resultado recurrente estaba plano mientras quemaba caja**. Nada de esto era visible en el estado de resultados: se encontró en el flujo de efectivo, en la coherencia del crecimiento y en dos notas. El análisis de estados financieros no es calcular indicadores: es **buscar las tres o cuatro incoherencias que explican todo lo demás**.

🏦 Del cliente al banco

La empresa presenta buenos resultados y el banco comprueba si se convierten en caja. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi empresa nunca ganó tanto»	Resultado no recurrente y no convertido en caja	13, clase 2
«Necesito más línea para crecer»	El ciclo consume la caja del crecimiento	13, clase 3
«Mis clientes se demoran en pagar»	Días de cobro y factoraje	13, clase 4
«El banco pide estados trimestrales»	Deterioro detectado en el análisis	13, clase 8
«Capitalicé el desarrollo, es una inversión»	Efecto sobre la calidad del resultado	5, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar tres años de estados y detectar señales. Una de las señales es legítima y tiene explicación, y distinguirla es lo que se evalúa.

En `labs/lab-01.md`, sección de análisis:

1. Descompón el ROE de tres empresas y explica el origen de sus diferencias.
2. Aplica la regla de coherencia del crecimiento a un juego de estados.

3. Calcula la conversión de resultado en flujo y diagnostica su causa.
4. Ajusta el resultado por partidas no recurrentes y capitalizaciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen análisis que no detectaron un deterioro. Las causas son ratios sin comparación sectorial y calidad del resultado no medida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se analiza solo el resultado	Falta el flujo de efectivo	Verifica la conversión en caja.
ROE alto sin descomponer	Puede ser apalancamiento	Descompón en tres factores.
Se ignoran las partidas no recurrentes	Resultado sobreestimado	Ajusta y compara lo recurrente.
Indicadores anuales solamente	El deterioro trimestral se pierde	Analiza por trimestre.
Comparación con el promedio sectorial	Distorsionado por tamaños	Usa mediana y cuartiles.
Una señal aislada se toma como fraude	Puede tener explicación	Busca la concurrencia de señales.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres preguntas del análisis y en qué orden se responden?
2. ¿Qué revela la descomposición del ROE que el indicador solo no muestra?
3. ¿Qué indica una conversión de resultado en flujo negativa?
4. ¿Qué es la regla de coherencia del crecimiento y qué detecta?
5. ¿Por qué una señal aislada de manipulación no prueba nada?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-02/`:

- la descomposición del ROE de tres empresas con su interpretación;
- la aplicación de la regla de coherencia con las partidas incoherentes identificadas;
- el análisis de conversión de resultado en flujo con su diagnóstico;
- el resultado recurrente ajustado y su comparación con el declarado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Palepu, K., Healy, P. y Peek, E. (2019). *Business Analysis and Valuation: IFRS Edition* (5.ª ed.). Cengage. Método de análisis de negocio, contabilidad y perspectivas.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Reformulación de los estados para separar operación de financiamiento.
- Schilit, H., Perler, J. y Engelhart, Y. (2018). *Financial Shenanigans* (4.ª ed.). McGraw-Hill. Señales de manipulación contable.
- IFRS Foundation. *NIC 1, NIC 7 y NIIF 15*. Presentación, flujos de efectivo y reconocimiento de ingresos. https://www.ifrs.org/
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Señales de deterioro que anticipan el incumplimiento.
- Verificación local: revisa el marco contable aplicable a las empresas de tu país y las obligaciones de auditoría según su tamaño.

Clase 03 · Flujo de caja y necesidades de fondos

🎯 Propósito

Proyectar la caja de una empresa y determinar cuánto financiamiento necesita, de qué plazo y por qué. Es la habilidad central de la banca empresarial: **prestar el monto correcto, al plazo correcto, para la necesidad correcta**. Los tres errores posibles producen daños distintos y todos evitables.

El análisis de la clase anterior mira hacia atrás. Esta mira hacia adelante y responde la pregunta que decide la operación: cuánto dinero necesita la empresa, para qué y por cuánto tiempo. Un crédito mal dimensionado falla aunque la empresa esté sana.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un flujo de caja proyectado desde los estados financieros.
2. **Calcular** la necesidad operativa de fondos y su financiamiento.
3. **Distinguir** necesidades estructurales de estacionales.
4. **Dimensionar** el monto y el plazo del crédito adecuado.
5. **Evaluar** la capacidad de pago con escenarios.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la necesidad y su cobertura; los cinco siguientes, el flujo y sus coberturas. La **necesidad operativa de fondos** es el concepto que hay que calcular antes de hablar de importes: es la cifra que dice cuánto necesita la empresa por su forma de operar.

Concepto	Comprensión verificable
`necesidad operativa de fondos`	Inversión neta en el ciclo: existencias + cobros − proveedores.
`fondo de maniobra`	Recursos permanentes que financian el activo corriente.
`necesidad de financiamiento`	Diferencia entre la necesidad operativa y el fondo de maniobra.
`flujo de caja libre`	Caja disponible tras operación e inversión de mantenimiento.
`servicio de la deuda`	Amortización más intereses del período.
`cobertura del servicio`	Flujo disponible sobre el servicio de la deuda.
`necesidad estructural`	Permanente; se financia con recursos permanentes.
`necesidad estacional`	Temporal; se financia con líneas revolventes.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una resta: lo que la operación necesita inmovilizado menos lo que los proveedores financian gratis. El resultado es la necesidad operativa de fondos, y si el fondo de maniobra no la cubre, la diferencia es exactamente lo que hay que prestar.

```
LA REGLA DE ORO DEL FINANCIAMIENTO

  activo PERMANENTE  →  recurso PERMANENTE
  activo TEMPORAL    →  recurso TEMPORAL

VIOLARLA EN CUALQUIER DIRECCIÓN TIENE COSTO
  activo permanente con deuda corta
    → riesgo de refinanciamiento: si no te renuevan, quiebras
  activo temporal con deuda larga
    → costo innecesario: pagas plazo que no necesitas

EL ERROR GRAVE ES EL PRIMERO
  y es el más común, porque la deuda corta es más barata
```

📖 Desarrollo

1. Necesidad operativa de fondos

La necesidad operativa se calcula sobre las partidas del ciclo y no sobre el balance completo. El procedimiento siguiente lo hace.

```
NOF = existencias + cuentas por cobrar + caja mínima
      − proveedores − otros pasivos operativos

es la INVERSIÓN que el ciclo exige
crece con las ventas, casi proporcionalmente
```

```
FONDO DE MANIOBRA = recursos permanentes − activo no corriente
                  = (patrimonio + deuda largo plazo) − activo fijo

es la parte del ciclo financiada con recursos ESTABLES
```

```
NECESIDAD DE FINANCIAMIENTO DE CORTO PLAZO = NOF − fondo de maniobra

  si NOF > fondo de maniobra → hay que financiar la diferencia
                               con deuda de corto plazo
  si NOF < fondo de maniobra → hay excedente de recursos estables
```

2. Estructural o estacional

La misma necesidad puede ser permanente o temporal, y el producto cambia. El procedimiento las separa.

```
CÓMO DISTINGUIRLAS: MIRA LA SERIE MENSUAL

  NOF mensual del año
  ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic
  820 840 890 960 1120 1340 1280 1100 980 900 860 830

  MÍNIMO ANUAL: 820  →  NECESIDAD ESTRUCTURAL
  MÁXIMO ANUAL: 1340 →  necesidad total en el pico
  DIFERENCIA:   520  →  NECESIDAD ESTACIONAL
```

Necesidad	Instrumento adecuado	Instrumento inadecuado
Estructural (820)	Crédito de largo plazo o capital	Línea revolvente renovada cada 90 días
Estacional (520)	Línea revolvente, factoraje	Crédito a 5 años

El error de financiar lo estructural con líneas cortas es tan común porque funciona todos los años hasta que un año no se renueva. Y no se renueva precisamente cuando el negocio va mal, es decir, cuando la empresa menos puede pagarlo.

3. Flujo de caja proyectado

La proyección se construye desde los supuestos operativos y no desde el crecimiento histórico. El procedimiento la estructura.

```
CONSTRUCCIÓN DESDE EL RESULTADO
  resultado operacional
  + depreciación y amortización
  − variación de la NOF
  − inversión de mantenimiento
  = FLUJO DE CAJA LIBRE OPERATIVO
  − intereses
  − impuestos
  = FLUJO DISPONIBLE PARA EL SERVICIO DE LA DEUDA
  − amortización de deuda
  = FLUJO PARA DIVIDENDOS Y CRECIMIENTO
```

No todos los supuestos pesan igual en el resultado, y ordenarlos por influencia permite concentrar el esfuerzo de verificación donde importa.

```
SUPUESTOS QUE MÁS PESAN, EN ORDEN
  1. crecimiento de ventas
  2. días de cobro
  3. margen operacional
  4. días de inventario
  5. inversión requerida

los cuatro primeros determinan la caja más que cualquier otro
```

4. Dimensionamiento del crédito

Del flujo proyectado salen el monto, el plazo y el calendario que la empresa puede soportar. El procedimiento los despeja.

```
TRES PREGUNTAS QUE DETERMINAN LA ESTRUCTURA

  ¿PARA QUÉ?     define el plazo y la garantía
  ¿CUÁNTO?       lo determina la necesidad, no lo que pida el cliente
  ¿CON QUÉ PAGA? define el calendario de amortización

el calendario de amortización debe SEGUIR
al flujo que lo paga, no al calendario del banco
```

Destino	Plazo	Amortización
Capital de trabajo estacional	90–180 días	Al vencimiento, revolvente
Capital de trabajo estructural	2–4 años	Cuotas
Maquinaria	Vida útil del activo, 3–7 años	Cuotas, con periodo de gracia si hay puesta en marcha
Inmueble	10–20 años	Cuotas
Adquisición de empresa	5–7 años	Cuotas con calendario adaptado al flujo
Proyecto	Según el proyecto	Amortización según flujo del proyecto

5. Cobertura y escenarios

La cobertura se comprueba en el escenario base y en el adverso. La tabla recoge los umbrales.

```
COBERTURA DEL SERVICIO DE LA DEUDA
  = flujo disponible / servicio de la deuda

  > 1,5  cómodo
  1,2–1,5 adecuado
  1,0–1,2 ajustado: cualquier desviación produce incumplimiento
  < 1,0  no puede pagar sin refinanciar
```

El rango del indicador solo informa si se mide en condiciones adversas, no en el escenario que la empresa presenta.

```
LA COBERTURA SE EVALÚA EN ESCENARIOS, NO EN EL CASO BASE
  · caída de ventas del 15 %
  · alargamiento de 20 días en el cobro
  · alza de 300 pb en la tasa
  · pérdida del principal cliente

y se pregunta: ¿en cuál de estos la cobertura baja de 1,0?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la necesidad operativa de fondos de una empresa y dimensiona el crédito. Conviene comparar el importe solicitado con el calculado: casi nunca coinciden.

Situación. Una empresa solicita financiamiento. El analista debe dimensionar la operación.

```
SOLICITUD DEL CLIENTE
  "necesito 3 000 en una línea revolvente a 90 días renovable"

DATOS DE LA EMPRESA
  ventas año actual                 22 400
  crecimiento proyectado               18 %
  margen operacional                16,0 %
  depreciación anual                   380
  días de cobro                         84
  días de inventario                    94
  días de pago                          60
  caja mínima operativa                220
  activo fijo neto                   4 260
  patrimonio                         5 540
  deuda largo plazo                  2 100
  deuda corto plazo actual           4 400
  tasa de la deuda                  10,4 %
  inversión de mantenimiento anual      420
  tasa de impuesto                       27 %
```

Paso 1 — calcula la necesidad operativa de fondos actual.

```
costo de ventas: 22 400 × (1 − 0,29) = 15 904

existencias:        15 904 × 94/365 = 4 096
cuentas por cobrar: 22 400 × 84/365 = 5 154
caja mínima:                          220
proveedores:        15 904 × 60/365 = 2 614

NOF actual = 4 096 + 5 154 + 220 − 2 614 = 6 856
```

Paso 2 — calcula el fondo de maniobra.

```
recursos permanentes = patrimonio + deuda largo plazo
                     = 5 540 + 2 100 = 7 640
activo no corriente  = 4 260

FONDO DE MANIOBRA = 7 640 − 4 260 = 3 380
```

Paso 3 — determina la necesidad de financiamiento de corto plazo.

```
NOF                     6 856
fondo de maniobra       3 380
NECESIDAD CORTO PLAZO   3 476

deuda de corto plazo actual: 4 400
→ la empresa tiene 924 de deuda corta por encima
  de lo que su ciclo necesita
```

Paso 4 — proyecta la necesidad con el crecimiento.

```
ventas proyectadas: 22 400 × 1,18 = 26 432
costo de ventas:    26 432 × 0,71 = 18 767

NOF PROYECTADA (mismos días)
  existencias:        18 767 × 94/365 = 4 833
  cuentas por cobrar: 26 432 × 84/365 = 6 082
  caja mínima:                              260
  proveedores:        18 767 × 60/365 = 3 085
  NOF proyectada = 8 090

AUMENTO DE LA NOF: 8 090 − 6 856 = 1 234
```

Paso 5 — proyecta el flujo de caja.

```
resultado operacional: 26 432 × 16 % =    4 229
+ depreciación                              380
− aumento de la NOF                      −1 234
− inversión de mantenimiento               −420
FLUJO DE CAJA LIBRE OPERATIVO             2 955

− intereses (deuda 6 500 × 10,4 %)         −676
− impuestos ((4 229−676) × 27 %)           −959
FLUJO DISPONIBLE PARA SERVICIO DE DEUDA   1 320
```

Paso 6 — evalúa qué necesita realmente la empresa.

```
NECESIDAD PROYECTADA DE CORTO PLAZO
  NOF proyectada          8 090
  fondo de maniobra       3 380 + resultado retenido
  resultado neto proyectado: (4 229 − 676) × 0,73 = 2 594
  si no reparte dividendos: fondo de maniobra 5 974
  NECESIDAD CORTO PLAZO   2 116

deuda de corto plazo actual: 4 400
necesidad real: 2 116
EXCESO DE DEUDA CORTA: 2 284
```

```
LA EMPRESA NO NECESITA 3 000 MÁS DE LÍNEA
tiene 2 284 de deuda corta que no corresponde a su ciclo
```

Paso 7 — descompón la necesidad en estructural y estacional.

```
SERIE MENSUAL DE LA NOF PROYECTADA
  mínimo (marzo):  6 480
  máximo (agosto): 9 340
  media:           8 090

ESTRUCTURAL: 6 480
ESTACIONAL:  2 860 (pico menos mínimo)

FINANCIAMIENTO ADECUADO
  estructural 6 480:
    cubierto por fondo de maniobra 5 974
    déficit estructural: 506 → CRÉDITO A PLAZO
  estacional 2 860:
    → LÍNEA REVOLVENTE
```

Paso 8 — estructura la propuesta.

```
EN LUGAR DE: línea revolvente de 3 000 adicional
             (deuda corta total: 7 400)

PROPUESTA
  1. crédito a 3 años por 2 800
     destino: sustituir deuda corta que financia la NOF estructural
     amortización: cuotas trimestrales
     servicio anual: 933 de capital + intereses ~250 = 1 183

  2. línea revolvente de 2 900
     destino: necesidad estacional
     uso máximo esperado: agosto-septiembre

  ESTRUCTURA RESULTANTE
    deuda largo plazo: 2 100 + 2 800 = 4 900
    deuda corto plazo: 4 400 − 2 800 = 1 600 + revolvente

  VERIFICACIÓN DE COBERTURA
    flujo disponible:              1 320
    servicio de la deuda nueva:    1 183
    servicio de la deuda existente:  700
    servicio total:                1 883
    COBERTURA: 1 320 / 1 883 = 0,70   ✗ INSUFICIENTE
```

Paso 9 — ajusta hasta que la operación sea pagable.

```
la empresa no puede pagar ese servicio
el problema no es la estructura: es el CICLO

si reduce días de cobro de 84 a 70:
  cuentas por cobrar: 26 432 × 70/365 = 5 069
  liberación de caja: 6 082 − 5 069 = 1 013

si reduce días de inventario de 94 a 80:
  existencias: 18 767 × 80/365 = 4 114
  liberación: 4 833 − 4 114 = 719

LIBERACIÓN TOTAL: 1 732
NOF ajustada: 8 090 − 1 732 = 6 358
NECESIDAD DE CORTO PLAZO: 6 358 − 5 974 = 384

FLUJO DISPONIBLE AJUSTADO
  el aumento de NOF pasa de 1 234 a −498 (libera caja)
  flujo de caja libre: 2 955 + 1 732 = 4 687
  flujo disponible: 3 052

ESTRUCTURA FINAL PROPUESTA
  · crédito a 3 años por 2 400 para sustituir deuda corta
    servicio anual: 800 + 230 = 1 030
  · línea revolvente de 1 800 para estacionalidad
  · servicio total anual: 1 030 + 700 = 1 730
  · COBERTURA: 3 052 / 1 730 = 1,76  ✓

CONDICIONES
  · covenant de días de cobro ≤ 75
  · covenant de cobertura ≥ 1,4
  · información trimestral
  · acompañamiento: factoraje sobre las cuentas por cobrar
    de mejor calidad para acelerar la reducción
```

Interpreta: el cliente pidió 3 000 más de deuda corta y **la respuesta correcta fue prestarle menos, a más plazo, condicionado a ordenar su ciclo**. Prestarle lo que pidió habría llevado su deuda corta a 7 400 contra una necesidad estructural de 6 480 mal financiada, con una cobertura de 0,70. El crédito habría funcionado un año y habría fallado al primer estrechamiento de liquidez. **Dimensionar bien es proteger al cliente y al banco a la vez.**

🏦 Del cliente al banco

La empresa pide un importe y el banco calcula cuál necesita. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Pedí 3 000 y me dieron 2 400»	Dimensionamiento por necesidad real	13, clase 3
«Renuevo mi línea todos los años»	Necesidad estructural mal financiada	13, clase 4
«El banco me pide bajar los días de cobro»	Covenant que libera caja	13, clase 8
«Crecí y tengo menos caja que antes»	La NOF crece con las ventas	13, clase 3
«Me ofrecieron factoraje»	Convierte cobranza futura en caja	13, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide dimensionar un crédito desde la necesidad operativa. El importe solicitado es mayor que el necesario, y justificar la diferencia es el ejercicio.

En `labs/lab-02.md`:

1. Calcula la NOF y el fondo de maniobra de tres empresas.
2. Separa necesidad estructural de estacional a partir de una serie mensual.
3. Proyecta el flujo de caja y calcula la cobertura del servicio de la deuda.
4. Estructura una operación con monto, plazo, amortización y covenants.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen créditos mal dimensionados. Las causas son importes tomados de la solicitud y necesidades estructurales tratadas como estacionales.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se presta lo que el cliente pide	Sin dimensionamiento	Calcula la necesidad real.
Necesidad estructural con línea corta	Deuda barata	Financia permanente con permanente.
Amortización según calendario del banco	Ignora el flujo	El calendario sigue al flujo.
Cobertura evaluada solo en caso base	Sin escenarios	Prueba caída de ventas y cobro.
Se ignora el aumento de NOF al crecer	El crecimiento consume caja	Proyecta la NOF.
Se presta para resolver un problema de ciclo	Se posterga el problema	Condiciona a corregir el ciclo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué financiar activo permanente con deuda corta es el error grave?
2. ¿Cómo se distingue una necesidad estructural de una estacional?
3. ¿Por qué el calendario de amortización debe seguir al flujo?
4. ¿Qué significa una cobertura del servicio de la deuda de 1,05?
5. ¿Por qué prestar menos puede ser la mejor respuesta a una solicitud?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-03/`:

- el cálculo de NOF y fondo de maniobra de las tres empresas;
- la separación entre necesidad estructural y estacional;
- el flujo proyectado con la cobertura calculada y sus escenarios;
- la estructura de la operación propuesta con sus condiciones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2020). *Principles of Corporate Finance* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Gestión de capital de trabajo y planificación financiera.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2019). *Corporate Finance* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Construcción de la proyección de caja y del flujo libre.
- Higgins, R. (2019). *Analysis for Financial Management* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Crecimiento sostenible y necesidades de fondos.
- Faus, J. (2001). *Finanzas operativas*. IESE. Necesidad operativa de fondos y fondo de maniobra.
- IFRS Foundation. *NIC 7 Estado de Flujos de Efectivo*. Clasificación de flujos operativos, de inversión y de financiamiento. https://www.ifrs.org/
- Verificación local: revisa las prácticas de plazo de pago habituales de tu mercado y la normativa sobre plazos máximos de pago a proveedores, si existe.

Clase 04 · Capital de trabajo y financiamiento de corto plazo

🎯 Propósito

Dominar los instrumentos que financian el ciclo operativo: líneas revolventes, factoraje, confirmación de pagos, descuento de documentos y financiamiento de inventario. Cada uno tiene una lógica de riesgo distinta, y elegir el correcto cambia el costo y la exposición para ambas partes.

La clase anterior dimensiona la necesidad. Esta recorre los productos que la cubren, y su interés está en las diferencias jurídicas que parecen técnicas y deciden quién asume la pérdida: un factoraje con recurso y uno sin recurso se parecen en todo salvo en lo que importa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Comparar** los instrumentos de corto plazo por costo, riesgo y garantía.
2. **Calcular** el costo efectivo de cada instrumento.
3. **Estructurar** una operación de factoraje con y sin recurso.
4. **Evaluar** la cadena de suministro como objeto de financiamiento.
5. **Detectar** el uso indebido de estos instrumentos para ocultar deuda.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los productos principales; los cinco siguientes, sus variantes y sus protecciones. La distinción entre **con recurso y sin recurso** es la que decide: en el primero la empresa responde si el deudor no paga, en el segundo no, y el precio refleja esa diferencia.

Concepto	Comprensión verificable
`línea revolvente`	Cupo que se usa, se paga y se vuelve a usar.
`factoraje`	Cesión de cuentas por cobrar a cambio de caja anticipada.
`con recurso`	Si el deudor no paga, el cedente responde.
`sin recurso`	El riesgo de impago lo asume el factor.
`confirmación de pagos`	El banco paga a los proveedores del cliente antes del vencimiento.
`descuento de documentos`	Anticipo sobre letras o pagarés con endoso.
`aforo`	Porcentaje del valor del documento que se anticipa.
`dilución`	Reducción del cobro por devoluciones, descuentos o disputas.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cesión de derechos: en estos productos el banco no presta contra el balance de la empresa sino contra un cobro concreto que espera recibir. Lo que hay que evaluar, entonces, es la calidad de ese cobro y no solo la de la empresa.

```
CADA INSTRUMENTO CAMBIA QUIÉN ES EL DEUDOR DEL RIESGO

  LÍNEA REVOLVENTE     riesgo: la empresa
  FACTORAJE CON RECURSO riesgo: la empresa (el deudor es garantía)
  FACTORAJE SIN RECURSO riesgo: los CLIENTES de la empresa
  CONFIRMACIÓN          riesgo: la empresa (paga al vencimiento)
  DESCUENTO             riesgo: el aceptante del documento

ELEGIR EL INSTRUMENTO ES ELEGIR A QUIÉN SE LE PRESTA
```

Consecuencia práctica: el factoraje sin recurso permite financiar a una empresa débil con clientes fuertes. La empresa no califica para un crédito, y su cartera de cobros sí. Es el caso donde el instrumento correcto abre una operación que ningún otro permitiría.

📖 Desarrollo

1. Los instrumentos

Los instrumentos de corto plazo cubren necesidades distintas y tienen costos muy distintos. La tabla los compara.

Instrumento	Qué financia	Garantía	Deudor del riesgo
Línea revolvente	Ciclo completo	Genérica o real	La empresa
Sobregiro	Descalce puntual de caja	Genérica	La empresa
Factoraje con recurso	Cuentas por cobrar	Las propias cuentas	La empresa
Factoraje sin recurso	Cuentas por cobrar	Las propias cuentas	Los clientes
Confirmación de pagos	Pagos a proveedores	Compromiso de la empresa	La empresa
Descuento de documentos	Letras y pagarés	El documento	El aceptante
Financiamiento de inventario	Existencias	Prenda o warrant	La empresa
Crédito de comercio exterior	Importación o exportación	Documentos y mercancía	Según estructura

2. Factoraje

El factoraje adelanta cobros y su precio depende de quién asume el impago. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
MECÁNICA
  1. la empresa vende a crédito a 90 días → factura de 1 000
  2. cede la factura al banco
  3. el banco anticipa el aforo, típicamente 80-90 % → 850
  4. al vencimiento, el cliente paga los 1 000 al banco
  5. el banco liquida el remanente menos comisión e intereses
```

Con las cifras del mismo caso, el costo se calcula sobre lo efectivamente anticipado y por el plazo real, que es donde se ve su magnitud.

```
COSTO EFECTIVO
  comisión de factoraje: 0,6 % sobre el nominal = 6,0
  interés: 850 × 11 % × 90/365 = 23,1
  costo total: 29,1 sobre 850 anticipados por 90 días

  costo efectivo anual = (29,1/850) × (365/90) = 13,9 %
```

Con recurso	Sin recurso
Menor costo	Mayor costo (incluye cobertura de impago)
Consume línea de la empresa	Consume línea de los deudores
Permanece en el balance de la empresa	Puede darse de baja del balance
El banco evalúa a la empresa	El banco evalúa a los deudores

Ninguna de las dos modalidades cubre un riesgo que no es de crédito y que aparece en la mayoria de las operaciones.

```
LA DILUCIÓN: EL RIESGO QUE MÁS SE SUBESTIMA
  el deudor no paga los 1 000 porque:
    · devolvió parte de la mercancía
    · aplicó un descuento por pronto pago
    · descontó una nota de crédito
    · tiene una disputa comercial

  la dilución NO es riesgo de crédito: es riesgo COMERCIAL
  y ocurre incluso con deudores de excelente calidad

  el aforo del 80-90 % existe para absorberla
```

3. Confirmación de pagos

La confirmación de pagos financia al proveedor con el riesgo del comprador, y esa inversión de riesgo es su razón de ser. El esquema lo muestra.

```
MECÁNICA (financiamiento inverso de la cadena)
  1. la empresa (compradora, grande) confirma al banco
     las facturas que pagará a sus proveedores
  2. el banco ofrece a los proveedores el pago anticipado,
     con descuento
  3. el proveedor decide si anticipa o espera
  4. al vencimiento, la empresa paga al banco

BENEFICIO PARA CADA PARTE
  proveedor  accede a financiamiento al riesgo de la empresa grande,
             mucho más barato que el suyo propio
  empresa    mejora la relación con proveedores y puede negociar
             plazos más largos
  banco      presta al riesgo de la empresa grande, con volumen
```

```
EL PUNTO CONTABLE DELICADO
  si la empresa alarga sus plazos de pago al implantar
  la confirmación, la deuda con proveedores está
  cumpliendo una función financiera

  cuando el alargamiento es sustancial y las condiciones
  se asemejan a una deuda financiera, debe reclasificarse
  y revelarse: no hacerlo oculta apalancamiento real
```

4. Financiamiento de inventario

El inventario como garantía tiene problemas propios de control y de valoración. La tabla los recoge.

Modalidad	Cómo funciona	Riesgo
Prenda sin desplazamiento	La mercancía queda con la empresa	Difícil de controlar
Warrant o certificado de depósito	Almacén general controla la mercancía	Menor, con costo de almacenaje
Financiamiento de materias primas	Sobre bienes con mercado y precio observable	Precio y calidad

Antes de elegir modalidad hay que decidir si el inventario sirve como garantia, y eso se responde con cinco preguntas.

```
CRITERIO DE ELEGIBILIDAD DEL INVENTARIO
  · ¿tiene mercado secundario?
  · ¿es perecible o se deteriora?
  · ¿es específico de un cliente?
  · ¿su precio es observable?
  · ¿se puede identificar y controlar físicamente?

inventario de producto terminado específico
para un solo cliente: valor de realización cercano a cero
```

5. Usos indebidos

Estos productos se usan a veces para ocultar deuda o para maquillar ratios. La tabla recoge los patrones.

```
SEÑALES DE QUE ESTOS INSTRUMENTOS ESTÁN OCULTANDO DEUDA

· factoraje sin recurso masivo justo antes del cierre
  → mejora artificialmente los días de cobro y el endeudamiento
· confirmación con alargamiento sustancial de plazos
  → deuda financiera presentada como deuda comercial
· facturas cedidas a más de un financiador
  → fraude; exige registro de cesiones
· facturación entre empresas relacionadas cedida a factoraje
  → financiamiento sobre operaciones sin sustancia comercial
· aumento del uso justo antes de solicitar un crédito
  → los indicadores presentados no reflejan la situación normal
```

Control básico del analista: comparar los días de cobro y el endeudamiento al cierre con el promedio del año. Una diferencia grande indica gestión de cierre, no mejora operativa.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el costo de un factoraje con y sin recurso. La diferencia de precio es exactamente el valor del riesgo transferido.

Situación. Una empresa necesita 1 800 de caja. El banco evalúa tres alternativas.

```
LA EMPRESA
  ventas anuales                     22 400
  días de cobro                          84
  cuentas por cobrar                  5 154
  calificación interna                   B+  (PD 3,4 %)
  deuda financiera actual             6 500
  patrimonio                          5 540

CARTERA DE CUENTAS POR COBRAR
  cliente          saldo    plazo   calificación   dilución histórica
  Cadena Norte     1 840    90 d    AA  (PD 0,3 %)      1,2 %
  Distribuidora S    980    60 d    A   (PD 0,8 %)      2,8 %
  Grupo Austral      760    90 d    BBB (PD 1,9 %)      3,4 %
  otros 34 clientes 1 574   30-90 d  varias             6,1 %
```

Paso 1 — evalúa la alternativa de línea revolvente.

```
LÍNEA REVOLVENTE DE 1 800
  tasa aplicable al riesgo B+: 12,8 %
  comisión de disponibilidad sobre el no usado: 0,5 %
  costo anual si se usa completa: 1 800 × 12,8 % = 230,4

  EFECTO EN EL BALANCE
    deuda financiera: 6 500 → 8 300
    deuda/patrimonio: 1,17 → 1,50

  CAPITAL DEL BANCO
    exposición 1 800, ponderación 100 %
    capital: 1 800 × 10,5 % = 189
    costo del capital: 189 × 14 % = 26,5
```

Paso 2 — evalúa el factoraje con recurso.

```
FACTORAJE CON RECURSO sobre 2 200 nominales, aforo 85 % → 1 870
  comisión: 0,55 % sobre nominal = 12,1 por ciclo de 90 días
  tasa: 11,4 % (menor que la línea: hay garantía específica)
  interés por ciclo: 1 870 × 11,4 % × 90/365 = 52,6
  costo por ciclo: 64,7 sobre 1 870 por 90 días
  COSTO EFECTIVO ANUAL: (64,7/1 870) × (365/90) = 14,0 %

  el costo efectivo es MAYOR que el de la línea (12,8 %)
  porque la comisión se cobra sobre el nominal cada ciclo
```

Paso 3 — evalúa el factoraje sin recurso, seleccionando deudores.

```
SELECCIÓN: solo los deudores de mejor calidad
  Cadena Norte    1 840  AA
  Distribuidora S   980  A
  TOTAL NOMINAL   2 820

aforo aplicable, considerando dilución:
  dilución ponderada: (1 840×1,2 % + 980×2,8 %)/2 820 = 1,76 %
  aforo: 92 % → anticipo 2 594  (supera lo necesario)

  ajustando a la necesidad: ceder 1 960 nominales
  anticipo: 1 803  ✓

  comisión sin recurso: 0,95 % (incluye cobertura de impago)
    = 18,6 por ciclo
  tasa: 8,6 % → aplicada al riesgo de los DEUDORES, no de la empresa
  interés: 1 803 × 8,6 % × 90/365 = 38,2
  costo por ciclo: 56,8
  COSTO EFECTIVO ANUAL: (56,8/1 803) × (365/90) = 12,8 %
```

Paso 4 — compara los tres costos.

```
línea revolvente:          12,8 %
factoraje con recurso:     14,0 %
factoraje sin recurso:     12,8 %

el sin recurso iguala a la línea revolvente
Y TRANSFIERE EL RIESGO DE IMPAGO AL BANCO
```

Paso 5 — evalúa el riesgo desde el banco.

```
LÍNEA REVOLVENTE
  PD 3,4 % (la empresa), LGD 55 %
  pérdida esperada: 1 800 × 3,4 % × 55 % = 33,7

FACTORAJE SIN RECURSO
  PD ponderada de los deudores:
    (1 840 × 0,3 % + 980 × 0,8 %) / 2 820 = 0,47 %
  ajustado a los 1 960 nominales cedidos: PD 0,47 %
  LGD: 100 % del anticipo si el deudor no paga
  pérdida esperada por impago: 1 803 × 0,47 % × 100 % = 8,5
  pérdida esperada por dilución: 1 960 × 1,76 % = 34,5
    pero el aforo del 92 % absorbe hasta 8 % = 157
    → la dilución esperada está cubierta por el aforo
  PÉRDIDA ESPERADA: 8,5
```

Paso 6 — calcula la rentabilidad para el banco.

```
                              línea      sin recurso
ingreso anual                 230,4          227,2
costo de fondos (6,2 %)      −111,6         −111,8
pérdida esperada              −33,7           −8,5
costo operativo               −12,0          −28,0
                                          (gestión de cesiones
                                           y verificación)
MARGEN                          73,1          78,9

capital asignado
  línea:      1 800 × 10,5 % = 189
  sin recurso: ponderación por riesgo de los deudores (20-50 %)
               1 803 × 35 % × 10,5 % = 66
costo del capital
  línea:       189 × 14 % = 26,5
  sin recurso:  66 × 14 % =  9,3

RESULTADO
  línea:       73,1 − 26,5 = 46,6   RAROC: 46,6/189 = 24,7 %
  sin recurso: 78,9 −  9,3 = 69,6   RAROC: 69,6/66  = 105,5 %
```

Paso 7 — verifica los riesgos específicos del factoraje.

```
CONTROLES INDISPENSABLES
  1. verificación de la existencia de la operación comercial
     (que la factura corresponda a bienes entregados)
  2. notificación al deudor de la cesión
     → sin notificación, el deudor puede pagar a la empresa
       y el banco no cobra
  3. registro de cesiones para evitar doble cesión
  4. concentración: Cadena Norte es el 65 % del anticipo
     → si esa relación comercial se rompe, la operación desaparece
  5. verificación de la dilución real durante los primeros ciclos
```

Paso 8 — estructura la propuesta.

```
RECOMENDACIÓN: factoraje sin recurso

MOTIVOS
  · mismo costo para el cliente que la línea revolvente
  · no aumenta su deuda financiera declarada
  · el banco asume un riesgo mucho menor (0,47 % vs. 3,4 %)
  · consume 65 % menos capital
  · RAROC 4,3 veces mayor

CONDICIONES
  · límite por deudor: Cadena Norte máximo 60 % del programa
  · notificación de cesión obligatoria
  · aforo del 92 %, revisable trimestralmente según dilución real
  · verificación documental de entrega en el 20 % de las facturas
  · el programa NO sustituye la evaluación anual de la empresa:
    si su situación se deteriora, el riesgo de dilución y de fraude
    aumenta aunque los deudores sigan siendo buenos
```

Interpreta: la última condición es la que más se olvida. **El factoraje sin recurso traslada el riesgo de crédito a los deudores, pero no traslada el riesgo de fraude ni de dilución**, y ambos dependen de la empresa cedente. Una empresa en dificultad cede facturas inexistentes; el instrumento no protege contra eso, solo el control documental lo

hace.

🏦 Del cliente al banco

La empresa adelanta cobros y el banco asume un riesgo que depende del tipo de producto. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Con factoraje mejoro mis indicadores»	Puede ser gestión de cierre	13, clase 4
«Mi proveedor me ofrece confirmación»	Financiamiento al riesgo del comprador	13, clase 4
«Me anticipan solo el 85 %»	Aforo que absorbe la dilución	13, clase 4
«No califico para crédito pero sí para factoraje»	El riesgo es de los deudores	13, clase 4
«El banco avisó a mis clientes»	Notificación de la cesión	13, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide estructurar el financiamiento de corto plazo de una empresa y detectar un uso indebido. El uso indebido está diseñado para mejorar un ratio.

En `labs/lab-02.md`, sección de corto plazo:

1. Calcula el costo efectivo anual de cuatro instrumentos y compáralos.
2. Estructura una operación de factoraje seleccionando deudores y aforo.
3. Calcula la rentabilidad y el RAROC de dos alternativas para el banco.
4. Identifica señales de uso indebido en un juego de estados financieros.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen productos de corto plazo que se convirtieron en pérdidas. Las causas son la modalidad de recurso mal entendida y aforos insuficientes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compara tasa nominal entre instrumentos	Comisiones distintas	Calcula el costo efectivo anual.
Factoraje sin verificar la operación comercial	Riesgo de facturas falsas	Verificación documental.
Cesión sin notificar al deudor	El deudor paga a la empresa	Notifica siempre.
Aforo fijo sin medir dilución	Aforo insuficiente	Revisa según dilución real.
Confirmación con alargamiento sin revelar	Deuda financiera oculta	Evalúa la sustancia.
Indicadores de cierre tomados como normales	Gestión de cierre	Compara con el promedio anual.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué elegir el instrumento es elegir a quién se le presta?
2. ¿Qué es la dilución y por qué no es riesgo de crédito?
3. ¿Por qué el factoraje sin recurso consume menos capital del banco?
4. ¿Qué riesgos NO traslada el factoraje sin recurso?
5. ¿Cómo se detecta que un instrumento se usó para gestionar el cierre?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-04/`:

- los costos efectivos anuales de los cuatro instrumentos;
- la operación de factoraje estructurada con selección de deudores y aforo;
- el cálculo de rentabilidad y RAROC de las alternativas;
- las señales de uso indebido identificadas con su fundamento.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2020). *Principles of Corporate Finance* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Gestión del ciclo de conversión de efectivo.

- Klapper, L. (2006). "The role of factoring for financing small and medium enterprises". *Journal of Banking & Finance*, 30(11). Evidencia sobre el factoraje como financiamiento de pymes.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*, tratamiento de exposiciones a corto plazo. BIS.
- IFRS Foundation. *NIIF 9 Instrumentos Financieros*, baja en cuentas de activos financieros; y *NIC 7*, clasificación de flujos. https://www.ifrs.org/
- International Chamber of Commerce (2016). *Standard Definitions for Techniques of Supply Chain Finance*. ICC. Definiciones estándar de los instrumentos de financiamiento de cadena.
- Verificación local: revisa el marco legal de la cesión de créditos, el registro de cesiones y los requisitos de notificación al deudor en tu país.

Clase 05 · Estructura y costo de capital

🎯 Propósito

Determinar cuánta deuda debe tener una empresa y qué le cuesta financiarse. Es la decisión que más afecta al valor de una empresa después de sus decisiones operativas, y la que el banco necesita entender para saber si su crédito está sosteniendo un negocio o inflando un riesgo.

Las clases anteriores tratan necesidades concretas. Esta trata la decisión de fondo: cuánta deuda y cuánto patrimonio debe tener una empresa. Y aporta la cifra que atraviesa toda la Etapa 4, que es el costo promedio ponderado del capital: la tasa mínima que cualquier proyecto tiene que superar para crear valor.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** el costo promedio ponderado de capital y sus componentes.
2. **Explicar** el efecto del escudo fiscal y sus límites.
3. **Aplicar** la teoría del equilibrio y la de la jerarquía de preferencias.
4. **Estimar** la estructura óptima de capital de una empresa concreta.
5. **Reconocer** las señales que envía una decisión de financiamiento.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los componentes del costo; los cinco siguientes, las teorías que explican la estructura. El **efecto señal** es el que suele decidir en la práctica: emitir acciones se interpreta como que la administración cree que están caras, y por eso el precio cae al anunciarlo.

Concepto	Comprensión verificable
`costo de la deuda`	Tasa que la empresa paga, después de impuestos.
`costo del patrimonio`	Retorno exigido por los accionistas.
`costo promedio ponderado`	Media ponderada de ambos, por su peso en la estructura.
`escudo fiscal`	Ahorro de impuestos por la deducibilidad de intereses.
`costo de dificultades financieras`	Pérdida de valor por el riesgo de insolvencia.
`teoría del equilibrio`	La estructura óptima equilibra escudo fiscal y costos de insolvencia.
`jerarquía de preferencias`	Orden observado: caja propia, deuda, capital.
`efecto señal`	Información que el mercado infiere de la decisión de financiamiento.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un equilibrio entre dos fuerzas: la deuda es más barata porque los intereses reducen impuestos, y más deuda aumenta la probabilidad de dificultades financieras. La estructura óptima está donde el beneficio marginal del escudo fiscal iguala al costo marginal de esas dificultades.

```
LA DEUDA TIENE DOS EFECTOS OPUESTOS SOBRE EL VALOR

  ESCUDO FISCAL           +  los intereses son deducibles
                             el Estado financia parte del costo

  DIFICULTADES FINANCIERAS −  a más deuda, más probabilidad
                             de insolvencia, y esa probabilidad
                             tiene costo antes de materializarse

VALOR = valor sin deuda + valor del escudo − costo esperado de dificultades

la estructura óptima está donde la derivada se anula:
donde el escudo marginal iguala al costo marginal de dificultades
```

Los costos de dificultades financieras empiezan mucho antes de la quiebra. Un cliente que duda de la continuidad de su proveedor busca alternativas; un empleado clave se va; los proveedores acortan los plazos. Esos costos son reales y ocurren con la empresa todavía solvente.

📖 Desarrollo

1. Costo de la deuda

El costo de la deuda es observable y hay que ajustarlo por el escudo fiscal. El procedimiento siguiente lo calcula.

```
COSTO DE LA DEUDA DESPUÉS DE IMPUESTOS
  kd × (1 − t)

  kd  tasa efectiva que la empresa paga
  t   tasa de impuesto a la renta

EJEMPLO
  tasa 10,4 %, impuesto 27 %
  costo después de impuestos: 10,4 % × 0,73 = 7,59 %
```

```
CÓMO ESTIMAR kd
  · si la empresa emite bonos: el rendimiento al vencimiento
  · si tiene crédito bancario: la tasa efectiva de su deuda
  · si no tiene deuda: tasa libre de riesgo + diferencial
    por su calificación estimada

NO uses la tasa histórica de deudas antiguas:
el costo relevante es el MARGINAL, el de la próxima unidad de deuda
```

2. Costo del patrimonio

El costo del patrimonio no es observable y se estima, con varios métodos y bastante dispersión. La tabla los recoge.

```
MODELO DE VALORACIÓN DE ACTIVOS DE CAPITAL

  ke = rf + β × (rm − rf)   [+ primas adicionales]

  rf      tasa libre de riesgo
  β       sensibilidad al mercado
  rm − rf prima de riesgo de mercado
```

Prima adicional	Cuándo se añade	Rango típico
Riesgo país	Empresa en economía emergente	Diferencial soberano
Tamaño	Empresa pequeña	1 – 4 puntos
Iliquidez	Sin mercado para sus acciones	2 – 5 puntos
Concentración	Dependencia de pocos clientes o de su dueño	Juicio

Para aplicar el modelo a una empresa sin acciones cotizadas hace falta ajustar el coeficiente de riesgo por la estructura de deuda.

```
BETA APALANCADA Y DESAPALANCADA
  βu = βL / [1 + (1−t) × D/E]        desapalancar (quitar el efecto deuda)
  βL = βu × [1 + (1−t) × D/E]        apalancar (aplicar la estructura propia)

para una empresa sin acciones cotizadas:
  1. toma betas de empresas comparables cotizadas
  2. desapalánsalas con SU estructura
  3. promédialas
  4. apalánsala con la estructura de TU empresa
```

3. Costo promedio ponderado

El costo promedio pondera ambos por su peso a valor de mercado, no contable. El procedimiento lo calcula.

```
WACC = ke × E/(D+E) + kd × (1−t) × D/(D+E)

  E  valor de mercado del patrimonio
  D  valor de mercado de la deuda

USA VALORES DE MERCADO, NO CONTABLES
  el patrimonio contable no refleja lo que vale la empresa
  usar valores contables distorsiona los pesos
```

```
EJEMPLO
  ke = 16,4 %, kd = 10,4 %, t = 27 %
  D = 6 500, E = 12 000  → D+E = 18 500

  WACC = 16,4 % × (12 000/18 500) + 10,4 % × 0,73 × (6 500/18 500)
       = 16,4 % × 0,6486 + 7,59 % × 0,3514
       = 10,64 % + 2,67 % = 13,31 %
```

4. Estructura óptima

La estructura óptima existe en teoría y se aproxima en la práctica con criterios sectoriales. La tabla los recoge.

```
EL WACC EN FUNCIÓN DEL ENDEUDAMIENTO

  WACC
   |\
   | \___
   |     \_______          ___/
   |             \_____/
   |               ↑
   |           óptimo
   └──────────────────────────► D/(D+E)

  al principio baja: la deuda es más barata y el escudo aporta
  después sube: ke crece con el riesgo y kd crece con la calificación
```

Factor	Empuja hacia MÁS deuda	Empuja hacia MENOS deuda
Tasa de impuesto	Alta	Baja o con pérdidas acumuladas
Estabilidad del flujo	Alta	Volátil
Activos tangibles	Muchos (sirven de garantía)	Pocos, intangibles
Oportunidades de crecimiento	Pocas	Muchas (flexibilidad)
Costo de insolvencia del sector	Bajo	Alto (marca, servicio, talento)
Acceso al mercado de capitales	Amplio	Limitado

5. Jerarquía de preferencias y señales

Las empresas siguen un orden de preferencia al financiarse que la teoría del equilibrio no explica. La tabla lo recoge con su razón.

```
ORDEN OBSERVADO EN LAS EMPRESAS
  1. caja generada internamente
  2. deuda
  3. emisión de capital

  RAZÓN: asimetría de información
  quien dirige sabe más que el mercado sobre el valor real
  → emitir capital cuando la acción está cara es racional
  → el mercado lo sabe, y penaliza el anuncio de emisión
```

Decisión	Señal que el mercado infiere
Aumento de deuda	Confianza en el flujo futuro
Emisión de capital	Posible sobrevaloración
Recompra de acciones	Acción infravalorada, o falta de proyectos
Aumento de dividendos	Flujo sostenible
Recorte de dividendos	Dificultad; señal muy negativa

Para el banco esto tiene un uso directo: una empresa con acceso a deuda que decide emitir capital está diciendo algo. Puede ser que sus accionistas quieran reducir riesgo, o que sepan algo sobre su flujo futuro que aún no está en los estados.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el costo promedio ponderado de una empresa. Conviene usar valores de mercado y no contables: la diferencia cambia el resultado de forma apreciable.

Situación. Una empresa evalúa aumentar su endeudamiento y el banco analiza si acompañarla.

```
LA EMPRESA
  valor de mercado del patrimonio        12 000
  deuda financiera                        6 500
  tasa de la deuda actual                 10,4 %
  resultado operacional                   3 592
  depreciación                              380
  tasa de impuesto                           27 %
  beta apalancada estimada                 1,42
  tasa libre de riesgo                      5,8 %
  prima de riesgo de mercado                6,4 %
  prima por tamaño                          2,0 %

PROPUESTA DE LA EMPRESA
  tomar 4 000 adicionales de deuda
  y repartir un dividendo extraordinario de 4 000
```

Paso 1 — calcula el WACC actual.

```
ke = 5,8 % + 1,42 × 6,4 % + 2,0 % = 5,8 % + 9,09 % + 2,0 % = 16,89 %
kd después de impuestos = 10,4 % × 0,73 = 7,59 %

pesos: E = 12 000, D = 6 500, total 18 500
  E/(D+E) = 64,86 %    D/(D+E) = 35,14 %

WACC = 16,89 % × 0,6486 + 7,59 % × 0,3514 = 10,96 % + 2,67 % = 13,63 %
```

Paso 2 — evalúa la capacidad de servicio actual.

```
resultado operacional + depreciación = 3 972
intereses actuales: 6 500 × 10,4 % = 676
cobertura de intereses: 3 972 / 676 = 5,88   ✓ cómodo

deuda / (resultado operacional + depreciación) = 6 500/3 972 = 1,64
```

Paso 3 — proyecta la situación tras la operación.

```
deuda: 6 500 + 4 000 = 10 500
patrimonio: 12 000 − 4 000 (dividendo) = 8 000
valor total: 18 500 (sin cambio; solo cambia la estructura)

nueva tasa de la deuda: con mayor endeudamiento, el mercado exige más
  deuda / (RO + D) pasa de 1,64 a 2,64
  diferencial estimado adicional: +140 pb
  kd nueva sobre el total: aproximadamente 11,3 %

intereses: 10 500 × 11,3 % = 1 187
cobertura: 3 972 / 1 187 = 3,35   (era 5,88)
```

Paso 4 — recalcula el costo del patrimonio.

```
desapalancar la beta actual:
  βu = 1,42 / [1 + 0,73 × (6 500/12 000)] = 1,42 / 1,3954 = 1,0176

apalancar con la nueva estructura:
  D/E nuevo = 10 500/8 000 = 1,3125
  βL = 1,0176 × [1 + 0,73 × 1,3125] = 1,0176 × 1,9581 = 1,9926

ke nuevo = 5,8 % + 1,9926 × 6,4 % + 2,0 % = 5,8 % + 12,75 % + 2,0 % = 20,55 %
```

Paso 5 — calcula el WACC resultante.

```
kd después de impuestos: 11,3 % × 0,73 = 8,25 %
pesos: E = 8 000, D = 10 500, total 18 500
  E/(D+E) = 43,24 %   D/(D+E) = 56,76 %

WACC = 20,55 % × 0,4324 + 8,25 % × 0,5676 = 8,89 % + 4,68 % = 13,57 %

WACC actual:    13,63 %
WACC propuesto: 13,57 %
mejora: 0,06 puntos
```

Paso 6 — evalúa si esa mejora justifica el riesgo.

```
GANANCIA
  reducción del WACC de 6 pb
  sobre un valor de 18 500: aumento de valor de ~80

  (aproximación: valor ≈ flujo/WACC; una caída de 6 pb
   sobre un WACC de 13,6 % aumenta el valor en ~0,44 %)

COSTOS Y RIESGOS
  cobertura de intereses: 5,88 → 3,35
  deuda / flujo: 1,64 → 2,64
  ke: 16,89 % → 20,55 %

la empresa asume un riesgo sustancialmente mayor
por una ganancia de valor del 0,44 %
```

Paso 7 — busca el óptimo real.

```
SIMULACIÓN DEL WACC POR NIVEL DE DEUDA

  deuda   D/(D+E)   kd     βL     ke      WACC
   4 000    21,6 %   9,8 %  1,22  15,61 %  13,79 %
   6 500    35,1 %  10,4 %  1,42  16,89 %  13,63 %
   8 000    43,2 %  10,8 %  1,60  18,04 %  13,58 %
  10 500    56,8 %  11,3 %  1,99  20,55 %  13,57 %
  12 000    64,9 %  12,6 %  2,32  22,65 %  13,92 %
  14 000    75,7 %  14,8 %  2,98  26,87 %  14,71 %

el WACC es MUY PLANO entre 8 000 y 10 500
mínimo teórico: alrededor de 10 500
diferencia con 8 000: 1 punto básico
```

Paso 8 — formula la respuesta del banco.

```
CONCLUSIÓN TÉCNICA
  la curva del WACC es plana en un rango amplio
  la "optimización" de la estructura aporta menos de 10 pb
  y el riesgo crece de forma no lineal

  esta planitud es un resultado general, no una particularidad:
  cerca del óptimo, la derivada es cero por definición

DECISIÓN DEL BANCO
  · financiar 4 000 para un dividendo extraordinario
    aumenta el riesgo del banco sin financiar ningún activo
  · la cobertura cae de 5,88 a 3,35
  · en un escenario de caída de ventas del 20 %:
    RO cae a 2 428, cobertura: (2 428+380)/1 187 = 2,37
    todavía aceptable, pero sin margen para un segundo golpe

  CONTRAPROPUESTA
    financiar 2 000, no 4 000
    cobertura resultante: 3 972 / (8 500 × 10,8 %) = 4,33
    WACC resultante: 13,58 % (a 1 pb del mínimo teórico)
    → el 99 % del beneficio con el 50 % del riesgo adicional

  CONDICIONES
    · covenant de cobertura de intereses ≥ 3,0
    · covenant de deuda / flujo ≤ 2,5
    · restricción de dividendos adicionales mientras
      la cobertura esté bajo 4,0
```

Interpreta: la teoría dice que existe una estructura óptima, y **el ejercicio muestra que en la práctica el óptimo es un rango, no un punto**. Entre 8 000 y 10 500 de deuda el WACC varía un punto básico y el riesgo casi se duplica. Optimizar el WACC con precisión decimal es un ejercicio sin contenido económico; **elegir el extremo conservador del rango plano es casi gratis y compra mucha resistencia**.

🏦 Del cliente al banco

La empresa decide cómo financiarse y el banco evalúa qué estructura soporta. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Endeudarme baja mi costo de capital»	Cierto y marginal cerca del óptimo	13, clase 5
«Quiero repartir dividendos con deuda»	Aumenta el riesgo sin financiar activos	13, clase 5
«El banco me pone covenants»	Protección del rango de endeudamiento	13, clase 8
«Mi empresa va a emitir acciones»	Señal que el mercado interpreta	13, clase 11
«Mi tasa subió al endeudarme más»	El costo de la deuda crece con el riesgo	9, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el costo promedio ponderado y evaluar la estructura frente al sector. La recomendación con su justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-03.md`:

1. Calcula el WACC de una empresa con sus componentes y valores de mercado.
2. Desapalanca y apalanca betas de comparables para una empresa no cotizada.
3. Simula el WACC en seis niveles de endeudamiento y localiza el rango óptimo.
4. Evalúa una operación de recapitalización desde la perspectiva del banco.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen costos de capital mal calculados. Las causas son pesos contables y costo del patrimonio estimado sin criterio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usan valores contables como pesos	Distorsiona el WACC	Usa valores de mercado.
Se usa la tasa histórica de la deuda	El relevante es el marginal	Usa el costo de la próxima unidad.
Se optimiza el WACC al decimal	La curva es plana	Elige el extremo conservador del rango.
Beta de comparables sin desapalancar	Estructuras distintas	Desapalanca y vuelve a apalancar.
Se ignoran los costos de dificultades	Solo se ve el escudo fiscal	Empiezan antes de la quiebra.
Escudo fiscal con pérdidas acumuladas	No hay impuesto que escudar	Verifica la posición fiscal.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué dos efectos opuestos tiene la deuda sobre el valor de una empresa?
2. ¿Por qué el costo relevante de la deuda es el marginal y no el histórico?
3. ¿Por qué la curva del WACC es plana cerca del óptimo?
4. ¿Qué señal envía al mercado el anuncio de una emisión de capital?
5. ¿Por qué los costos de dificultades financieras empiezan antes de la insolvencia?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-05/`:

- el cálculo del WACC con todos sus componentes;
- el proceso de desapalancar y apalancar betas de comparables;
- la simulación del WACC en seis niveles con el rango óptimo identificado;
- la evaluación de la recapitalización desde la perspectiva del banco.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2020). *Principles of Corporate Finance* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 17 a 19.
- Modigliani, F. y Miller, M. (1958, 1963). "The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment" y su corrección. *American Economic Review*. Proposiciones de irrelevancia y su lectura con impuestos.
- Myers, S. y Majluf, N. (1984). "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have". *Journal of Financial Economics*, 13(2). Jerarquía de preferencias de financiamiento bajo información asimétrica.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Estimación de costo de capital y betas.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). Wiley. Cálculo del costo promedio ponderado de capital.
- Verificación local: revisa la tasa de impuesto a la renta corporativa de tu país y las reglas de limitación a la deducibilidad de intereses (subcapitalización).

Clase 06 · Decisiones de inversión

🎯 Propósito

Evaluar si un proyecto crea o destruye valor. Es la decisión que el banco financia y por lo tanto la que debe saber juzgar: un crédito que financia un proyecto de valor presente negativo tiene una fuente de pago que se está deteriorando desde el día uno.

El costo de capital de la clase anterior es el umbral. Esta decide qué proyectos lo superan, aplicando lo de la Parte 7 al contexto de una empresa real, donde aparecen dos complicaciones: la canibalización de productos propios y el valor de poder esperar antes de decidir.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el flujo de caja incremental de un proyecto.
2. **Aplicar** valor presente neto, tasa interna de retorno y período de recuperación.
3. **Reconocer** los errores clásicos de cada criterio.
4. **Incorporar** el análisis de sensibilidad y de escenarios.
5. **Valorar** la flexibilidad y las opciones reales de un proyecto.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos deciden qué flujos entran; los cuatro siguientes son los criterios y su extensión. La **opción real** es la que más valor añade y menos se calcula: poder posponer, ampliar o abandonar un proyecto tiene un valor que los criterios clásicos ignoran.

Concepto	Comprensión verificable
`flujo incremental`	Diferencia entre hacer y no hacer el proyecto.
`costo hundido`	Gasto ya incurrido; irrelevante para la decisión.
`costo de oportunidad`	Valor del mejor uso alternativo de un recurso.
`canibalización`	Pérdida de ventas de productos existentes por el nuevo.
`valor presente neto`	Suma descontada de los flujos menos la inversión.
`tasa interna de retorno`	Tasa que hace el valor presente neto igual a cero.
`período de recuperación descontado`	Tiempo hasta recuperar la inversión, descontando.
`opción real`	Flexibilidad de expandir, postergar o abandonar.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es la pregunta incremental: qué cambia en la empresa por hacer el proyecto. Todo lo que ocurriría igualmente queda fuera, y todo lo que deja de ocurrir por hacerlo entra con signo negativo.

```
LA ÚNICA PREGUNTA DE UNA DECISIÓN DE INVERSIÓN

  ¿qué cambia si hago esto,
   comparado con no hacerlo?

TODO LO QUE NO CAMBIA ES IRRELEVANTE
  el estudio ya pagado, la deuda existente,
  el edificio que ya tienes, los sueldos que pagarías igual

TODO LO QUE CAMBIA ES RELEVANTE
  aunque no sea un desembolso:
  el terreno que podrías vender, las ventas que perderás
  en otro producto, el capital de trabajo que consumirás
```

📖 Desarrollo

1. Flujo incremental

El flujo incremental incluye y excluye partidas concretas, y la canibalización es la que más se olvida. La tabla lo recoge.

```
CONSTRUCCIÓN
  + ingresos incrementales
  − costos incrementales
  − depreciación (para calcular impuestos)
  = resultado antes de impuestos
  − impuestos
  + depreciación (que no es salida de caja)
  = flujo operativo
  − inversión en activo fijo
  − inversión en capital de trabajo
  + valor residual al final
  = FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO
```

Qué incluir	Qué excluir
Costo de oportunidad de recursos propios	Costos hundidos
Canibalización de otros productos	Gastos generales que no cambian
Aumento del capital de trabajo	Intereses del financiamiento
Valor residual o de liquidación	Depreciación como salida de caja
Efectos fiscales de la venta de activos	Costos de estudios ya realizados

Hay una exclusión de la lista que genera dudas cada vez, y conviene justificarla en lugar de memorizarla.

```
POR QUÉ NO SE INCLUYEN LOS INTERESES
  el costo del financiamiento ya está en la TASA DE DESCUENTO
  incluirlo también en el flujo lo contaría dos veces

  el flujo del proyecto es el flujo PARA TODOS los proveedores
  de capital; el WACC reparte ese flujo entre ellos
```

2. Los criterios

Los criterios de decisión son los de la Parte 7 y se usan juntos. La tabla los recoge con su umbral.

Criterio	Regla	Ventaja	Limitación
Valor presente neto	Aceptar si > 0	Mide creación de valor en unidades monetarias	Requiere estimar la tasa
Tasa interna de retorno	Aceptar si > costo de capital	Intuitiva, comparable	Múltiples soluciones; supone reinversión a la TIR
Índice de rentabilidad	Aceptar si > 1	Útil con capital racionado	No mide magnitud
Período de recuperación	Aceptar si < umbral	Simple, mide liquidez	Ignora lo posterior; no descuenta
Período descontado	Aceptar si < umbral	Corrige el anterior	Sigue ignorando lo posterior

Los criterios coinciden casi siempre, y conviene saber en qué caso concreto se contradicen y a cual hacer caso.

```
CUANDO VPN Y TIR SE CONTRADICEN
  ocurre con proyectos MUTUAMENTE EXCLUYENTES
  de tamaño o perfil temporal distinto

  proyecto A: inversión 100, VPN 40, TIR 28 %
  proyecto B: inversión 500, VPN 120, TIR 19 %

  la TIR prefiere A; el VPN prefiere B
  EL VPN TIENE RAZÓN: 120 de valor supera a 40

  la TIR es un porcentaje y no sabe sobre cuánto se aplica
```

```
TIR MÚLTIPLE
  ocurre cuando el flujo cambia de signo más de una vez
  (inversión, flujos positivos, y un desembolso final:
   cierre de mina, desmantelamiento)

  → hay tantas TIR como cambios de signo
  → usa VPN
```

3. Sensibilidad y escenarios

La decisión se acompaña de su sensibilidad a las variables críticas. La tabla recoge cómo presentarla.

```
ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD
  ¿cuánto cambia el VPN si una variable cambia un 10 %?
  → identifica las variables CRÍTICAS

VALOR CRÍTICO
  ¿hasta dónde puede empeorar una variable
  antes de que el VPN sea cero?
  → es la información más útil para el banco

ESCENARIOS
  combinaciones coherentes de variables
  optimista, base, pesimista

SIMULACIÓN
  distribuciones para las variables clave
  → distribución del VPN, no un número
```

4. Opciones reales

Las opciones de posponer, ampliar y abandonar tienen valor y se pueden estimar. La tabla las recoge.

```
UN PROYECTO NO ES UNA DECISIÓN IRREVERSIBLE TOMADA HOY
  es una secuencia de decisiones con información creciente

TIPOS DE OPCIÓN
  DIFERIR      esperar información antes de invertir
  EXPANDIR     invertir más si el proyecto va bien
  ABANDONAR    salir si va mal, recuperando algo
  CAMBIAR      alterar insumos, productos o escala
  ETAPAS       invertir por fases, con decisión en cada una
```

```
POR QUÉ IMPORTAN
  el VPN tradicional supone un plan fijo
  y por lo tanto SUBESTIMA los proyectos flexibles

  un proyecto con VPN de −20 puede valer +60
  si incorpora la opción de abandonar tras la primera fase
```

Para el banco, la opción más relevante es la de abandono, porque define el valor de recuperación si el proyecto falla, y ese valor es exactamente la LGD de su crédito.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa un proyecto con canibalización y con opción de posponer. Las dos correcciones van en direcciones opuestas, y su efecto neto decide.

Situación. Una empresa evalúa una planta nueva y solicita financiamiento.

```
PROYECTO
  inversión en activo fijo                   8 400
  vida útil y horizonte                      8 años
  valor residual estimado al año 8           1 200
  ingresos incrementales anuales             6 800
  costos operativos incrementales anuales    4 420
  aumento de capital de trabajo (año 0)        840
  depreciación lineal a 8 años               1 050
  tasa de impuesto                              27 %
  WACC de la empresa                        13,6 %

DATOS ADICIONALES
  · el estudio de factibilidad costó 180, ya pagado
  · el terreno es propio; podría venderse en 1 600
  · la nueva planta canibalizará 620 anuales
    de margen de la planta existente
```

Paso 1 — decide qué entra en el flujo.

```
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD (180)     COSTO HUNDIDO → NO entra
TERRENO PROPIO (1 600)            COSTO DE OPORTUNIDAD → SÍ entra
                                  como salida en el año 0
CANIBALIZACIÓN (620 anuales)      SÍ entra como menor margen
CAPITAL DE TRABAJO (840)          SÍ entra; se recupera al final
```

Paso 2 — construye el flujo anual.

```
ingresos incrementales              6 800
costos operativos                  −4 420
canibalización                       −620
depreciación                       −1 050
resultado antes de impuestos          710
impuestos (27 %)                     −192
resultado neto                        518
+ depreciación                      1 050
FLUJO OPERATIVO ANUAL               1 568
```

Paso 3 — construye el flujo completo.

```
AÑO 0
  inversión en activo fijo          −8 400
  costo de oportunidad del terreno  −1 600
  capital de trabajo                  −840
  TOTAL AÑO 0                     −10 840

AÑOS 1 a 7
  flujo operativo                    1 568

AÑO 8
  flujo operativo                    1 568
  recuperación de capital de trabajo   840
  valor residual del activo            1 200
    efecto fiscal: valor libro 0
    → impuesto sobre 1 200 × 27 % =    −324
  valor del terreno recuperado       1 600
  TOTAL AÑO 8                        4 884
```

Paso 4 — calcula el valor presente neto.

```
factor de anualidad a 13,6 %, 7 años: 4,3457
VP de los años 1-7: 1 568 × 4,3457 = 6 814

factor de descuento año 8: 1/1,136^8 = 0,3617
VP del año 8: 4 884 × 0,3617 = 1 766

VPN = −10 840 + 6 814 + 1 766 = −2 260
```

Paso 5 — interpreta y busca el error de diseño.

```
VPN NEGATIVO: el proyecto destruye 2 260 de valor

¿QUÉ LO HUNDE?
  · el terreno tiene un costo de oportunidad de 1 600
    que se recupera al año 8, pero descontado vale 579
    → costo neto del terreno: 1 021
  · la canibalización resta 620 anuales
    valor presente: 620 × 0,73 × 4,3457 + año 8 = ~2 190
  · el flujo operativo de 1 568 sobre una inversión de 10 840
    da un retorno contable del 14,5 %, apenas sobre el WACC
```

Paso 6 — calcula los valores críticos.

```
¿QUÉ TENDRÍA QUE CAMBIAR PARA QUE EL VPN SEA CERO?

INGRESOS
  el flujo operativo debe subir en 2 260/4,7074 (factor total) = 480
  480 / (1 − 0,27) = 658 de margen adicional
  sobre ingresos de 6 800: +9,7 % de ingresos, o
  reducción de costos equivalente

CANIBALIZACIÓN
  si fuera de 620 − 658 = negativa: imposible
  la canibalización sola no puede corregirlo

WACC
  TIR del proyecto: resolviendo, ≈ 9,4 %
  el proyecto solo es viable si el costo de capital baja a 9,4 %
```

Paso 7 — evalúa la opción de abandono.

```
EL PROYECTO PUEDE HACERSE EN DOS FASES
  fase 1: 4 600 de inversión, capacidad del 55 %
          ingresos 3 900, costos 2 620, canibalización 340
  decisión al año 2: expandir o no

  si la demanda se confirma: invertir 3 800 adicionales
  si no: operar a escala reducida o vender la instalación
         valor de liquidación estimado: 2 900
```

```
VALOR CON FLEXIBILIDAD (árbol simplificado)
  probabilidad de demanda alta: 55 %
  probabilidad de demanda baja: 45 %

  ESCENARIO ALTO (expande en el año 2)
    VPN desde el año 2 de la expansión: +1 840
    VPN de la fase 1 en escenario alto: +680
    total: +2 520

  ESCENARIO BAJO (no expande, opera reducido)
    VPN de la fase 1 en escenario bajo: −1 420
    con opción de venta en 2 900 al año 3: −620

  VPN ESPERADO CON FLEXIBILIDAD
    0,55 × 2 520 + 0,45 × (−620) = 1 386 − 279 = 1 107
    descontado al año 0 y neto de la inversión inicial: +1 107
```

Paso 8 — formula la recomendación.

```
PROYECTO COMPLETO EN UNA FASE:   VPN −2 260   → rechazar
PROYECTO EN DOS FASES:           VPN +1 107   → aceptar

LA DIFERENCIA NO ES EL PROYECTO: ES LA ESTRUCTURA DE LA DECISIÓN

DESDE EL BANCO
  · financiar la fase 1 (4 600) con un crédito a 5 años
  · comprometer, sin obligar, la fase 2 sujeta a resultados
  · la opción de venta en 2 900 es la garantía real
    del escenario bajo → define la LGD
  · covenant de resultados de la fase 1 como condición
    para desembolsar la fase 2

  exposición máxima en el escenario malo: 4 600
  valor de recuperación: 2 900 → LGD 37 %
  frente al proyecto completo: exposición 8 400,
  recuperación estimada 3 400 → LGD 60 %
```

Interpreta: el proyecto pasó de destruir 2 260 a crear 1 107 **sin cambiar un solo supuesto operativo**. Lo único que cambió fue la secuencia de decisiones. Y para el banco el efecto fue igual de grande: la LGD bajó de 60 % a 37 %. Estructurar un proyecto por fases no es una precaución administrativa: **es la forma de crear valor donde el análisis rígido solo ve destrucción**.

🏦 Del cliente al banco

La empresa presenta un proyecto y el banco evalúa si el flujo alcanza para servir la deuda. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Ya gasté en el estudio, hay que hacerlo»	Costo hundido, irrelevante	13, clase 6
«El terreno es mío, no cuesta nada»	Costo de oportunidad	13, clase 6
«El banco financia solo la primera fase»	Opción de abandono y LGD	13, clase 6
«Mi TIR es del 28 %»	Sobre cuánto capital importa	13, clase 6
«El proyecto se paga en 3 años»	El período de recuperación no mide valor	13, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar un proyecto con canibalización y valorar su opción de espera. Ignorar la canibalización cambia el signo del resultado.

En `labs/lab-03.md`, sección de inversión:

1. Construye el flujo incremental de un proyecto identificando qué entra y qué no.
2. Calcula VPN, TIR y período descontado, y explica cualquier contradicción.
3. Determina los valores críticos de las tres variables más sensibles.
4. Valora la opción de abandono y su efecto sobre la LGD del banco.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos aprobados que no rindieron. Las causas son canibalización ignorada y flujos no incrementales.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se incluye el costo hundido	«Ya lo gastamos»	Es irrelevante para la decisión.
Se omite el costo de oportunidad	Recurso propio parece gratis	Valóralo a su mejor uso alternativo.
Se incluyen los intereses en el flujo	Doble cómputo	Ya están en la tasa de descuento.
Se decide por TIR entre excluyentes	Ignora la magnitud	Decide por VPN.
Se ignora la canibalización	Solo se ven los ingresos nuevos	Es un flujo incremental negativo.
Se evalúa el proyecto como decisión única	Se pierde el valor de la flexibilidad	Estructura por fases.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la única pregunta que define un flujo incremental?
2. ¿Por qué no se incluyen los intereses en el flujo del proyecto?
3. ¿Cuándo se contradicen VPN y TIR, y cuál tiene razón?
4. ¿Qué información aporta un valor crítico que no aporta el VPN?
5. ¿Por qué la opción de abandono importa especialmente al banco?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-06/`:

- el flujo incremental construido, con la justificación de cada inclusión y exclusión;
- VPN, TIR y período descontado calculados con su interpretación;
- los valores críticos de las tres variables más sensibles;
- la valoración de la opción de abandono y su efecto sobre la LGD.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2020). *Principles of Corporate Finance* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos 5 a 11 y 22.
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2019). *Corporate Finance* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Criterios de decisión y sus conflictos entre proyectos.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Construcción de los flujos relevantes y de la tasa de descuento.
- Trigeorgis, L. (1996). *Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. MIT Press. Valor de la flexibilidad cuando el proyecto admite decisiones futuras.
- Blank, L. y Tarquin, A. (2018). *Engineering Economy* (8.ª ed.). McGraw-Hill. Criterios de evaluación y TIR múltiple.
- Verificación local: revisa las reglas de depreciación fiscal, el tratamiento de la venta de activos y los incentivos tributarios a la inversión de tu país.

Clase 07 · Crédito corporativo y estructuración

🎯 Propósito

Diseñar la operación de crédito completa: monto, plazo, moneda, calendario, garantías, precio y condiciones. Estructurar bien es lo que convierte una decisión de riesgo en un contrato que sobrevive a los escenarios que nadie previó.

Las clases anteriores analizan a la empresa y a su proyecto. Esta construye la operación, que es donde el análisis se convierte en un contrato. Estructurar bien es lo que hace que un crédito a una empresa con riesgo sea aceptable, y hacerlo mal convierte una buena empresa en una mala operación.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** los elementos de una estructura de crédito y su interdependencia.
2. **Elegir** garantías según su valor de realización y su función.
3. **Diseñar** el calendario de amortización adecuado al flujo.
4. **Fijar** el precio con el modelo de tasa mínima.
5. **Estructurar** un crédito sindicado y su documentación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las piezas de la estructura; los cuatro siguientes, la prelación y la sindicación. La **subordinación** es la herramienta que más flexibilidad da: permite acomodar acreedores con apetitos distintos sobre el mismo deudor.

Concepto	Comprensión verificable
`estructura`	Conjunto de condiciones que definen la operación.
`garantía real`	Sobre un bien determinado: prenda, hipoteca.
`garantía personal`	Compromiso de un tercero: aval, fianza, codeuda.
`prelación`	Orden de cobro entre acreedores.
`subordinación`	Acuerdo por el que un acreedor cobra después de otro.
`periodo de gracia`	Lapso sin amortización de capital.
`crédito sindicado`	Financiamiento otorgado por varios bancos con un contrato común.
`agente`	Banco que administra el crédito sindicado por cuenta de todos.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un conjunto de piezas que se ajustan entre sí: monto, plazo, calendario, garantías, prelación y precio. Aflojar una obliga a apretar otra, y una estructura donde todo es cómodo para el deudor es una estructura sin protección.

```
LOS ELEMENTOS DE UNA ESTRUCTURA NO SON INDEPENDIENTES

  más plazo      → más riesgo → más precio o más garantía
  más garantía   → menos LGD → menos precio
  más covenants  → detección temprana → menos precio
  más amortización temprana → menos exposición → menos precio

ESTRUCTURAR ES NEGOCIAR EN VARIAS DIMENSIONES A LA VEZ
  un cliente que no acepta un precio
  puede aceptar una garantía o un covenant que lo justifique
```

El error de negociación más común es discutir solo el precio. Es la única variable donde el banco cede valor sin recibir nada, mientras que ceder plazo a cambio de amortización, o precio a cambio de garantía, mantiene la ecuación de riesgo.

📖 Desarrollo

1. Los elementos

Una estructura se compone de elementos que se deciden juntos. La tabla los recoge.

Elemento	Qué define	Determinado por
Monto	Exposición máxima	Necesidad real (clase 3)
Plazo	Horizonte de riesgo	Vida del activo o del ciclo
Moneda	Riesgo cambiario	Moneda de los ingresos
Tasa	Precio y su variabilidad	Riesgo, costo de fondos, capital
Amortización	Perfil de la exposición	Flujo disponible
Garantías	Recuperación en incumplimiento	Activos disponibles y su realización
Covenants	Detección y control	Riesgos específicos (clase 8)
Condiciones previas	Requisitos antes de desembolsar	Riesgos a mitigar antes

De todos esos elementos hay uno que no se negocia, porque decidirlo mal convierte un riesgo en otro y lo devuelve agravado.

```
LA REGLA DE LA MONEDA
  la moneda del crédito debe ser la de los INGRESOS del deudor
  prestar en moneda extranjera a quien vende en moneda local
  es convertir riesgo de crédito en riesgo cambiario del cliente
  y luego de vuelta en riesgo de crédito del banco (Parte 11, clase 7)
```

2. Garantías

Las garantías corporativas tienen formas y eficacias distintas. La tabla las compara.

```
LAS GARANTÍAS NO REDUCEN LA PROBABILIDAD DE INCUMPLIMIENTO
REDUCEN LA PÉRDIDA SI OCURRE

  excepción parcial: una garantía valiosa para el deudor
  aumenta su incentivo a pagar → puede reducir algo la PD
```

Garantía	Valor de realización típico	Tiempo de ejecución	Consideraciones
Depósito en el propio banco	100 %	Inmediato	La mejor garantía posible
Hipoteca sobre inmueble comercial	55 – 75 %	12 – 36 meses	Depende del mercado local
Prenda sobre maquinaria estándar	30 – 50 %	6 – 18 meses	Mercado secundario
Prenda sobre maquinaria específica	5 – 20 %	Incierto	Sin mercado
Cesión de cuentas por cobrar	60 – 85 %	1 – 6 meses	Según calidad de deudores
Prenda de inventario	20 – 50 %	3 – 12 meses	Perecibilidad y control
Aval de socio	Según su patrimonio	12 – 48 meses	Verifica el patrimonio real
Aval de matriz extranjera	Según su calidad	Variable	Exigibilidad en su jurisdicción
Garantía estatal parcial	Su porcentaje	Según programa	Verifica condiciones de cobro

Los valores de la tabla orientan; la decisión de aceptar una garantia se toma con cinco preguntas, y la cuarta es la que suele omitirse.

```
CRITERIOS PARA ACEPTAR UNA GARANTÍA
  1. ¿es identificable y está libre de otros gravámenes?
  2. ¿tiene mercado y precio observable?
  3. ¿cuánto tarda y cuesta ejecutarla en esta jurisdicción?
  4. ¿su valor está correlacionado con la causa del incumplimiento?
  5. ¿puede deteriorarse o desaparecer?

el punto 4 es el que más se olvida:
la maquinaria de un sector en crisis vale poco
justo cuando su dueño incumple
```

3. Calendario de amortización

El calendario se ajusta al flujo del deudor, y de eso trató la Parte 7, clase 7. La tabla recoge las estructuras habituales.

```
PERFILES

CUOTAS IGUALES          amortización creciente, interés decreciente
                        exposición baja rápido

AMORTIZACIÓN CONSTANTE  cuota decreciente
                        mayor esfuerzo al inicio

PAGO ÚNICO AL FINAL     exposición constante hasta el vencimiento
                        máximo riesgo de refinanciamiento

CON PERÍODO DE GRACIA   solo intereses al inicio
                        adecuado si el flujo tarda en generarse

A MEDIDA                sigue el flujo estacional o el del proyecto
```

```
EL PAGO ÚNICO AL FINAL ES EL PERFIL MÁS PELIGROSO
  toda la exposición vive hasta el último día
  y su repago depende de refinanciar o vender

  se acepta solo cuando existe una fuente de repago
  identificada y contractualmente asegurada
```

4. Precio

El precio suma costo de fondos, pérdida esperada, costo de capital y margen. El procedimiento lo calcula.

```
TASA MÍNIMA (Parte 11, clase 14)
  costo de fondos del plazo
  + pérdida esperada (PD × LGD)
  + costo operativo
  + costo del capital × capital asignado / exposición
  + margen objetivo
```

Elemento del precio	Se reduce con
Costo de fondos	Menor plazo
Pérdida esperada	Mejor calificación, mejor garantía
Costo del capital	Garantías elegibles, menor plazo
Margen	Rentabilidad de la relación completa

Junto a la tasa hay comisiones que cumplen funciones distintas, y confundirlas produce estructuras opacas.

```
COMISIONES Y SU FUNCIÓN
  estructuración   remunera el trabajo y se cobra al inicio
                   → mejora el retorno de operaciones que se prepagan
  disponibilidad   sobre el monto no usado
                   → remunera el compromiso y el capital que consume
  prepago          compensa el descalce del banco
                   → debe ser proporcional al costo real
  agencia          administración del sindicado
```

5. Crédito sindicado

Cuando el importe excede el apetito de un banco, varios comparten la operación con reglas propias. La tabla las recoge.

```
CUÁNDO SE SINDICA
  · el monto supera el límite de exposición individual del banco
  · el banco quiere reducir concentración
  · el cliente quiere diversificar sus fuentes
  · el proyecto exige capacidades de varios bancos

ROLES
  ORGANIZADOR      estructura y coloca; cobra comisión mayor
  AGENTE           administra: cobros, pagos, información, covenants
  PARTICIPANTES    aportan fondos y toman riesgo proporcional
```

```
DECISIONES QUE EL CONTRATO DEBE DEFINIR
  · mayorías necesarias para modificar condiciones
  · unanimidad para materias esenciales
    (monto, plazo, tasa, garantías)
  · reparto de recuperaciones
  · cláusula de reparto proporcional entre acreedores
  · procedimiento ante incumplimiento
  · transferibilidad de las participaciones
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo estructura una operación completa desde el análisis hasta el precio. Conviene comprobar la coherencia entre calendario y flujo proyectado: es donde fallan la mayoría de las estructuras.

Situación. Una empresa solicita financiamiento para adquirir maquinaria e instalaciones.

```
SOLICITUD
  monto: 6 800
  destino: línea de producción nueva (maquinaria 4 900, obra civil 1 900)
  plazo solicitado: 7 años

LA EMPRESA
  ventas 22 400, resultado operacional 3 592, depreciación 380
  deuda financiera actual 6 500, servicio anual 1 480
  patrimonio 5 540
  calificación interna: BB (PD 3,4 %)
  ingresos: 88 % en moneda local, 12 % exportación

ACTIVOS DISPONIBLES PARA GARANTÍA
  inmueble industrial, tasación 5 200, sin gravámenes
  maquinaria a adquirir: 4 900
  cuentas por cobrar: 5 154
```

Paso 1 — verifica el monto y el destino.

```
maquinaria         4 900
obra civil         1 900
TOTAL              6 800

¿está completo el proyecto?
  · capital de trabajo adicional para operar la línea nueva:
    ventas incrementales estimadas 5 200
    NOF adicional: 5 200 × (118/365) = 1 682
    NO ESTÁ EN LA SOLICITUD

si se financia solo el activo fijo, la empresa tendrá
la planta construida y sin caja para operarla
→ el error más común en el financiamiento de expansión
```

Paso 2 — determina el plazo por componente.

```
MAQUINARIA
  vida útil técnica: 10 años
  vida útil económica (obsolescencia): 7 años
  plazo adecuado: 6 años, con 6 meses de gracia
  (puesta en marcha antes de generar flujo)

OBRA CIVIL
  vida útil: 25 años
  plazo adecuado: 10 años

CAPITAL DE TRABAJO ADICIONAL
  estructural: 12 años... no
  → es permanente mientras la línea opere: 4 años
```

Paso 3 — verifica la capacidad de pago.

```
FLUJO PROYECTADO CON LA LÍNEA NUEVA
  resultado operacional actual                3 592
  + margen incremental de la línea nueva
    ventas 5 200 × margen 18 %                  936
  − depreciación adicional (6 800/8)           −850
  resultado operacional proyectado            3 678
  + depreciación total (380 + 850)            1 230
  − inversión de mantenimiento                 −420
  − aumento de NOF (año 1)                   −1 682
  FLUJO DISPONIBLE AÑO 1                      2 806

SERVICIO DE LA DEUDA
  existente                                   1 480
  nueva: maquinaria 4 900 a 6 años + obra 1 900 a 10 años
         + capital de trabajo 1 682 a 4 años
    maquinaria: 817 + intereses ~380 = 1 197
    obra civil: 190 + intereses ~180 =   370
    cap. trabajo: 421 + intereses ~140 = 561
  servicio nuevo                              2 128
  SERVICIO TOTAL                              3 608

COBERTURA: 2 806 / 3 608 = 0,78   ✗ INSUFICIENTE
```

Paso 4 — ajusta la estructura hasta que sea pagable.

```
PROBLEMA: el aumento de NOF del año 1 (1 682) golpea
el mismo año en que empieza el servicio completo

AJUSTES
  1. periodo de gracia de capital de 12 meses en maquinaria
     y capital de trabajo (solo intereses el primer año)
  2. alargar maquinaria de 6 a 7 años
  3. calendario creciente: cuotas menores los años 1-2

SERVICIO AÑO 1 AJUSTADO
  existente                                   1 480
  intereses de la deuda nueva                   700
  amortización obra civil                       190
  SERVICIO AÑO 1                              2 370
  COBERTURA AÑO 1: 2 806 / 2 370 = 1,18   ajustado

SERVICIO AÑO 3 (línea en régimen)
  flujo disponible: sin aumento de NOF, con margen pleno
    3 678 + 1 230 − 420 − 180 (NOF de crecimiento) = 4 308
  servicio: existente 1 480 + nueva 2 010 = 3 490
  COBERTURA AÑO 3: 4 308 / 3 490 = 1,23
```

Paso 5 — evalúa las garantías.

```
EXPOSICIÓN A GARANTIZAR: 8 482 (6 800 + 1 682)

GARANTÍAS DISPONIBLES Y SU VALOR DE REALIZACIÓN
  inmueble industrial: 5 200 × 60 % =        3 120
  maquinaria a adquirir: 4 900 × 40 % =      1 960
    (es maquinaria de línea, con mercado secundario)
  obra civil: incorporada al inmueble         incluida
  cesión de cuentas por cobrar: 5 154 × 70 % = 3 608

VALOR DE REALIZACIÓN TOTAL: 8 688
COBERTURA DE GARANTÍA: 8 688 / 8 482 = 1,02
```

Paso 6 — verifica la correlación de las garantías.

```
¿EL VALOR DE LAS GARANTÍAS CAE CUANDO EL DEUDOR INCUMPLE?

  inmueble industrial: si el sector entra en crisis,
    hay más inmuebles industriales en venta → sí, correlacionado
  maquinaria: mismo efecto → correlacionado
  cuentas por cobrar: los deudores son de OTROS sectores
    → menos correlacionado

AJUSTE POR CORRELACIÓN en escenario de estrés sectorial
  inmueble: 60 % → 45 %  = 2 340
  maquinaria: 40 % → 25 % = 1 225
  cuentas por cobrar: 70 % → 62 % = 3 195
  TOTAL EN ESTRÉS: 6 760
  COBERTURA EN ESTRÉS: 6 760 / 8 482 = 0,80

LGD estresada: 20 %
```

Paso 7 — fija el precio.

```
TASA MÍNIMA
  costo de fondos a 7 años                    7,4 %
  pérdida esperada: PD 3,4 % × LGD 20 %       0,68 %
  costo operativo                             0,55 %
  capital asignado 11,2 % × costo 14 %        1,57 %
  margen objetivo                             1,00 %
  TASA MÍNIMA                                11,20 %

COMISIONES
  estructuración: 0,7 % sobre 8 482 = 59,4
  disponibilidad sobre no desembolsado: 0,4 %
```

Paso 8 — arma la estructura completa.

```
OPERACIÓN A — maquinaria
  monto 4 900, plazo 7 años, gracia de capital 12 meses
  amortización: cuotas trimestrales crecientes
  tasa 11,2 %
  garantía: prenda sobre la maquinaria financiada

OPERACIÓN B — obra civil
  monto 1 900, plazo 10 años, sin gracia
  amortización: cuotas trimestrales iguales
  tasa 10,8 % (menor: mejor garantía y plazo respaldado)
  garantía: hipoteca sobre el inmueble industrial

OPERACIÓN C — capital de trabajo estructural
  monto 1 682, plazo 4 años, gracia de capital 12 meses
  tasa 11,6 %
  garantía: cesión de cuentas por cobrar

CONDICIONES PREVIAS AL DESEMBOLSO
  · constitución e inscripción de todas las garantías
  · seguro de la maquinaria y del inmueble, endosado al banco
  · aporte de capital de los socios por 800
    (para que no sea 100 % financiado con deuda)
  · permisos de construcción y ambientales vigentes

COVENANTS (desarrollados en la clase 8)
  · cobertura del servicio de la deuda ≥ 1,15
  · deuda financiera / patrimonio ≤ 2,2
  · restricción de dividendos si la cobertura < 1,30
  · información trimestral
  · limitación de nueva deuda sin autorización
```

Interpreta: la solicitud original era de 6 800 a 7 años y la estructura final tiene **tres operaciones, tres plazos, tres garantías y un monto mayor**. Financiar los 6 800 solicitados habría dejado a la empresa con una planta que no podía operar y una cobertura de 0,78. Estructurar no es complicar: es hacer que cada componente del crédito **corresponda al activo que financia y al flujo que lo paga**.

🏦 Del cliente al banco

La empresa quiere condiciones cómodas y el banco necesita protecciones. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Pedí un crédito y me dieron tres»	Cada componente con su plazo y garantía	13, clase 7
«Me exigen aportar capital»	El banco no financia el 100 % del riesgo	13, clase 7
«Me pidieron hipotecar la planta»	Garantía con mejor valor de realización	9, clase 9
«Hay un año sin pagar capital»	Período de gracia por puesta en marcha	13, clase 7
«La tasa es distinta en cada operación»	Riesgo y garantía distintos	13, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide estructurar una operación para una empresa con flujo estacional. El calendario tiene que seguir al flujo, y proponerlo es el ejercicio.

En `labs/lab-04.md`:

1. Estructura un crédito con sus ocho elementos y justifica cada uno.
2. Evalúa cinco garantías por valor de realización, plazo de ejecución y correlación.
3. Diseña el calendario de amortización que hace pagable la operación.
4. Fija el precio con el modelo de tasa mínima y sus comisiones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen operaciones que incumplen pese a un buen análisis. Las causas son calendarios que no siguen al flujo y prelaciones mal definidas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se financia el activo y no el capital de trabajo	Proyecto incompleto	Incluye la NOF adicional.
Un solo plazo para todos los destinos	Estructura simplificada	Un plazo por activo.
Garantías valoradas sin correlación	Valen menos en el estrés	Ajusta el valor en escenario.
Se negocia solo el precio	Se cede sin contrapartida	Negocia en todas las dimensiones.
Pago único al final sin fuente identificada	Riesgo de refinanciamiento	Exige fuente contractual.
Crédito en moneda distinta a los ingresos	Riesgo cambiario del deudor	Prestar en la moneda de los ingresos.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué los elementos de una estructura no son independientes?
2. ¿Qué reducen las garantías y qué no reducen?
3. ¿Por qué el valor de una garantía puede caer justo cuando se necesita?
4. ¿Cuándo es aceptable un crédito con pago único al vencimiento?
5. ¿Por qué financiar solo el activo fijo de una expansión es un error?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-07/`:

- la estructura completa con sus ocho elementos justificados;
- la evaluación de garantías con valor de realización y ajuste por correlación;

- el calendario de amortización con la verificación de cobertura por año;
- el precio calculado con la tasa mínima y sus comisiones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Estructuración del crédito y correspondencia entre plazo y activo.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos sobre crédito empresarial.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*, mitigación de riesgo de crédito. BIS.
- Loan Market Association y LSTA. *Documentación estándar de créditos sindicados*. Estructura del contrato y reparto entre participantes.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Precio del crédito y su relación con el capital consumido.
- Verificación local: revisa los requisitos de constitución e inscripción de prendas e hipotecas, los plazos y costos de ejecución en tu jurisdicción.

Clase 08 · Covenants y seguimiento

🎯 Propósito

Diseñar el sistema de alerta temprana de un crédito. Un covenant no existe para castigar al deudor: existe para que el banco se entere de un deterioro **mientras todavía hay opciones**. Un crédito sin covenants es un crédito cuyo primer aviso es el impago.

La estructura de la clase anterior se firma una vez y el crédito dura años. Esta clase trata el mecanismo que permite reaccionar durante esos años: los covenants no existen para castigar sino para abrir una conversación antes de que sea tarde, y calibrarlos mal los inutiliza en cualquiera de las dos direcciones.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** covenants financieros, afirmativos y negativos.
2. **Calibrar** un covenant con holgura adecuada a partir de proyecciones.
3. **Diseñar** el proceso de seguimiento y sus disparadores.
4. **Gestionar** un incumplimiento de covenant y sus alternativas.
5. **Evaluar** el sistema de alerta temprana de una cartera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tipos de covenant; los cinco siguientes, su calibración y la gestión de su incumplimiento. La **holgura** es la variable de diseño: la distancia entre el valor proyectado y el umbral pactado, y de ella depende que la alarma sirva.

Concepto	Comprensión verificable
`covenant financiero`	Indicador que debe mantenerse dentro de un límite.
`covenant afirmativo`	Obligación de hacer algo: informar, mantener seguros.
`covenant negativo`	Prohibición: no endeudarse más, no vender activos.
`holgura`	Distancia entre el valor proyectado y el límite del covenant.
`incumplimiento técnico`	Violación del covenant sin impago.
`dispensa`	Renuncia del banco a ejercer sus derechos por un incumplimiento.
`aceleración`	Exigir el pago total anticipado por incumplimiento.
`alerta temprana`	Señal de deterioro anterior al incumplimiento.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un sistema de alarma con umbral: demasiado apretado suena todo el tiempo y se ignora, demasiado holgado suena cuando ya no hay nada que hacer. La calibración correcta se hace sobre el escenario base con un margen medido.

```
LA FUNCIÓN REAL DE UN COVENANT

  NO es cobrar antes
  NO es castigar

  ES CREAR UN PUNTO DE CONVERSACIÓN OBLIGATORIA
  cuando la situación cambia

  sin covenant: el banco se entera al no recibir la cuota
  con covenant: el banco se entera meses antes,
                cuando el deudor todavía tiene activos,
                opciones y voluntad de negociar
```

El valor de un covenant se mide por su anticipación, no por su severidad. Un covenant que se incumple el mismo trimestre en que el deudor deja de pagar no sirvió de nada.

📖 Desarrollo

1. Tipos

Los covenants se agrupan en tres tipos con funciones distintas. La tabla los recoge.

```
FINANCIEROS — indicadores medibles
  cobertura del servicio de la deuda ≥ X
  deuda financiera / patrimonio ≤ X
  deuda financiera / flujo operativo ≤ X
  patrimonio mínimo ≥ X
  liquidez corriente ≥ X
  inversión máxima anual ≤ X

AFIRMATIVOS — obligaciones de hacer
  entregar estados financieros en plazo
  mantener seguros vigentes
  mantener las garantías y su valor
  cumplir la normativa aplicable
  informar hechos relevantes
  permitir visitas e inspecciones

NEGATIVOS — prohibiciones
  no contraer deuda adicional sobre un límite
  no otorgar garantías a terceros
  no vender activos esenciales
  no repartir dividendos si el indicador está bajo X
  no cambiar el giro ni la propiedad de control
  no fusionarse ni escindirse sin autorización
```

Tipo	Qué protege	Frecuencia de medición
Financiero	Capacidad de pago	Trimestral o semestral
Afirmativo	Información y garantías	Continua
Negativo	Que el riesgo no cambie	Continua

Entre los tres tipos, el que más información aporta no es el que impone un ratio sino el que obliga a informar.

```
EL COVENANT MÁS IMPORTANTE ES AFIRMATIVO
  entregar información financiera en plazo

  su incumplimiento suele ser la PRIMERA señal:
  una empresa que deja de informar
  casi siempre tiene algo que no quiere mostrar
```

2. Calibración

La calibración se hace sobre la proyección con una holgura declarada. El procedimiento siguiente la fija.

```
UN COVENANT MAL CALIBRADO ES PEOR QUE NO TENERLO

  demasiado holgado → se incumple cuando ya es tarde
  demasiado ajustado → se incumple por ruido normal
                       → dispensas repetidas
                       → el covenant pierde credibilidad
```

```
MÉTODO DE CALIBRACIÓN
  1. proyecta el indicador en el caso base a lo largo del crédito
  2. proyecta el indicador en el escenario adverso
  3. fija el límite ENTRE ambos:
     · debe cumplirse holgadamente en el caso base
     · debe incumplirse en el escenario adverso,
       antes de que el impago ocurra
  4. verifica la volatilidad histórica del indicador
     el límite debe estar a más de 1,5 desviaciones del caso base
```

Aplicado a un indicador concreto, el método muestra que hay dos formas de equivocarse y una franja estrecha donde el límite cumple su función.

```
EJEMPLO
  cobertura del servicio de la deuda
    caso base proyectado:      1,45 – 1,62
    escenario adverso:         0,94 – 1,08
    volatilidad histórica: desviación de 0,11

    límite mal puesto en 1,40 → se incumple por ruido
    límite mal puesto en 1,00 → se incumple junto con el impago
    LÍMITE ADECUADO: 1,20
      holgura sobre el base: 0,25 = 2,3 desviaciones  ✓
      se incumple en el adverso, con anticipación      ✓
```

3. Seguimiento

El seguimiento tiene una frecuencia y un procedimiento de certificación. La tabla los recoge.

```
EL SEGUIMIENTO NO ES ESPERAR EL CERTIFICADO TRIMESTRAL

FUENTES DE INFORMACIÓN CONTINUA
  · comportamiento de las cuentas: saldos, sobregiros, devoluciones
  · uso de las líneas: utilización creciente y sostenida
  · comportamiento de pago: atrasos menores, pagos el último día
  · información de terceros: registros de morosidad, litigios
  · información sectorial y de mercado
  · cambios societarios o de administración
  · comportamiento con proveedores conocidos
```

Señal de alerta	Anticipación típica al incumplimiento
Retraso en entregar estados financieros	6 – 12 meses
Utilización permanente del 100 % de la línea	6 – 9 meses
Aumento sostenido de los días de cobro	6 – 12 meses
Sobregiros recurrentes	3 – 6 meses
Cambio de auditor sin explicación	6 – 18 meses
Renuncia del gerente de finanzas	3 – 12 meses
Pago sistemático el último día	3 – 6 meses
Solicitud de refinanciamiento	1 – 3 meses

El orden de la tabla no es casual: las senales que más anticipan no vienen de los estados financieros.

```
LAS SEÑALES CONDUCTUALES ANTICIPAN MÁS QUE LAS FINANCIERAS
  los estados financieros llegan con 60-90 días de retraso
  el comportamiento de las cuentas se observa HOY
```

4. Gestión del incumplimiento

Un incumplimiento abre opciones y tiene plazos. La tabla las recoge.

```
CUANDO UN COVENANT SE INCUMPLE, EL BANCO TIENE OPCIONES
  Y LA PEOR ES NO HACER NADA

  1. DISPENSA SIMPLE       renuncia por esa vez
     riesgo: si se repite, el covenant deja de existir
  2. DISPENSA CON CONDICIONES
     se renuncia a cambio de algo: garantía adicional,
     aporte de capital, recalibración con compromiso
  3. RENEGOCIACIÓN         se ajusta la estructura completa
  4. ACELERACIÓN           se exige el pago total
     último recurso: suele destruir valor para ambos
```

```
LA DISPENSA REPETIDA ES EL ERROR MÁS COSTOSO
  primera dispensa: razonable
  segunda: exige contrapartida
  tercera: el covenant no existe, y el banco
           perdió su única herramienta de anticipación

  y en la reestructuración posterior, un banco
  que dispensó tres veces tiene menos poder
  de negociación que uno que actuó a la primera
```

5. Alerta temprana de cartera

Los covenants de toda la cartera, leídos juntos, son un sistema de alerta temprana. El procedimiento lo construye.

```
SISTEMA DE CLASIFICACIÓN POR SEÑALES

  VERDE     sin señales; seguimiento normal
  AMARILLO  1-2 señales; seguimiento reforzado, visita
  NARANJA   3+ señales o incumplimiento de covenant
            → gestión especializada, plan de acción
  ROJO      deterioro confirmado
            → área de recuperación, reestructuración

CADA CAMBIO DE COLOR TIENE ACCIONES ASOCIADAS
Y PLAZOS DEFINIDOS
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calibra un covenant financiero sobre una proyección. Conviene calcular la holgura en los dos escenarios: en el adverso el covenant tiene que sonar antes de que el crédito esté en peligro.

Situación. El banco revisa el seguimiento de un crédito de tres años atrás.

```
CRÉDITO OTORGADO HACE 3 AÑOS
  monto original 6 800, saldo actual 4 100
  covenants:
    cobertura del servicio de la deuda ≥ 1,15
    deuda financiera / patrimonio ≤ 2,20
    información trimestral

HISTORIAL DE LOS 12 TRIMESTRES
  trim   cobertura   deuda/patrim   estados entregados   señales
   1-4     1,58        1,42          en plazo             —
   5       1,52        1,48          en plazo             —
   6       1,44        1,55          en plazo             —
   7       1,38        1,61          +18 días             utilización 100 %
   8       1,29        1,74          +26 días             utilización 100 %
   9       1,21        1,88          +41 días             sobregiros
  10       1,16        1,97          +52 días             sobregiros, atrasos
  11       1,09        2,14          +68 días             renuncia del CFO
  12       0,94        2,38          no entregados        impago de cuota
```

Paso 1 — identifica cuándo se incumplió cada covenant.

```
COBERTURA ≥ 1,15
  primer incumplimiento: trimestre 11 (1,09)

DEUDA/PATRIMONIO ≤ 2,20
  primer incumplimiento: trimestre 12 (2,38)

INFORMACIÓN TRIMESTRAL
  primer retraso: trimestre 7 (+18 días)
  retraso sostenido y creciente desde entonces
```

Paso 2 — evalúa qué señal llegó primero.

```
trimestre 7:  retraso de información + utilización 100 %
trimestre 11: primer incumplimiento de covenant financiero
trimestre 12: impago

LA PRIMERA SEÑAL LLEGÓ EN EL TRIMESTRE 7
EL PRIMER COVENANT FINANCIERO SE INCUMPLIÓ EN EL 11

diferencia: 4 trimestres = 12 meses de anticipación
que el sistema tenía y no usó
```

Paso 3 — evalúa la calibración de los covenants.

```
COBERTURA
  caso base al otorgar: 1,45 – 1,62
  límite fijado: 1,15
  holgura: 0,30 sobre el extremo bajo del base

  el indicador cruzó el límite en el trimestre 11
  y el impago ocurrió en el 12
  → ANTICIPACIÓN DE UN TRIMESTRE: insuficiente

  con límite en 1,30: se habría incumplido en el trimestre 8
  → 4 trimestres de anticipación

DEUDA/PATRIMONIO
  límite 2,20, incumplido en el trimestre 12
  → ANTICIPACIÓN CERO: se incumplió con el impago

  con límite en 1,80: incumplimiento en el trimestre 9
```

Paso 4 — cuantifica el costo de la falta de anticipación.

```
SALDO EN CADA MOMENTO
  trimestre 7:  5 600
  trimestre 8:  5 400
  trimestre 9:  5 100
  trimestre 11: 4 500
  trimestre 12: 4 100

SI SE HUBIERA ACTUADO EN EL TRIMESTRE 7
  · exigir aporte de capital: la empresa aún tenía acceso
  · acelerar amortización con el flujo disponible
  · exigir garantías adicionales: aún tenía activos libres
  · reestructurar con la empresa todavía operando

  recuperación estimada: 85 % del saldo de 5 600 = 4 760

SITUACIÓN REAL (trimestre 12, con impago)
  activos comprometidos con otros acreedores
  garantías ya constituidas cubren 62 % del saldo
  recuperación estimada: 62 % de 4 100 = 2 542

DIFERENCIA: 2 218
```

Paso 5 — identifica la falla de proceso.

```
¿POR QUÉ NO SE ACTUÓ EN EL TRIMESTRE 7?

  · el retraso en la entrega de estados era un covenant
    afirmativo sin consecuencia definida
  · la utilización del 100 % de la línea no era una señal
    monitoreada por el sistema
  · el ejecutivo comercial conocía ambas cosas
    y no existía un procedimiento de escalamiento
  · la revisión de crédito era ANUAL: la siguiente
    tocó en el trimestre 9, y se resolvió como "seguimiento"

FALLA: el sistema esperaba el incumplimiento de un covenant
       financiero para activarse
```

Paso 6 — rediseña los covenants.

```
COVENANTS FINANCIEROS RECALIBRADOS
  cobertura ≥ 1,30      (anticipación de 4 trimestres)
  deuda/patrimonio ≤ 1,80
  y añadir un covenant de tendencia:
    "la cobertura no puede caer más de 0,15
     en dos trimestres consecutivos"
    → habría disparado en el trimestre 8

COVENANT AFIRMATIVO CON CONSECUENCIA
  "el retraso en la entrega de estados financieros
   superior a 15 días constituye incumplimiento
   y faculta al banco a exigir información adicional
   y a revisar las condiciones"
  → habría disparado en el trimestre 7
```

Paso 7 — diseña el sistema de alerta.

```
SEÑALES MONITOREADAS AUTOMÁTICAMENTE
  · utilización de línea > 95 % durante 30 días
  · sobregiro en cualquier mes
  · pago de cuota en los últimos 3 días del plazo, dos veces
  · devolución de cheques o de instrucciones de pago
  · retraso de información > 15 días
  · aparición en registros de morosidad
  · caída del saldo promedio > 30 %

CLASIFICACIÓN Y ACCIÓN
  1 señal   → AMARILLO: visita en 30 días, informe del ejecutivo
  2 señales → NARANJA: análisis completo en 15 días,
              revisión de garantías, plan de acción
  3 señales o incumplimiento de covenant
            → ROJO: traslado a gestión especializada en 10 días,
              suspensión de nuevos desembolsos
```

Paso 8 — verifica el rediseño contra el caso.

```
APLICANDO EL SISTEMA NUEVO AL HISTORIAL

  trimestre 7:  utilización 100 % (1) + retraso > 15 días (2)
                → NARANJA en el trimestre 7
  trimestre 8:  covenant de tendencia incumplido
                → ROJO en el trimestre 8

  el sistema habría llegado 4 trimestres antes
  con un saldo de 5 400 y la empresa aún operativa

VALOR ESTIMADO DEL REDISEÑO EN ESTE CASO: 2 218
aplicado a una cartera con 3 casos similares al año: ~6 700 anuales
costo del sistema de monitoreo automático: ~380 anuales
```

Interpreta: los covenants financieros **funcionaron exactamente como estaban calibrados y llegaron un trimestre tarde**. La información que habría permitido actuar a tiempo existía desde el trimestre 7 y estaba en el comportamiento de las cuentas, no en los estados financieros. Un sistema de seguimiento que solo mira covenants trimestrales está mirando la fuente más lenta de todas.

🏦 Del cliente al banco

La empresa ve una restricción y el banco ve un mecanismo de conversación anticipada. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco me exige indicadores»	Alerta temprana, no castigo	13, clase 8
«Me pidieron reunirme por un retraso»	Señal conductual monitoreada	13, clase 8
«Me dieron una dispensa»	Con o sin contrapartida	13, clase 8
«Me cambiaron de ejecutivo»	Traslado a gestión especializada	13, clase 13
«El banco actuó tarde y perdimos todos»	Anticipación insuficiente	13, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide calibrar tres covenants y evaluar un incumplimiento técnico. La decisión sobre la dispensa con su fundamento es lo que se evalúa.

En `labs/lab-04.md`, sección de covenants:

1. Calibra tres covenants financieros a partir de proyecciones base y adversa.
2. Analiza un historial de 12 trimestres e identifica la primera señal disponible.
3. Cuantifica el costo de la falta de anticipación.
4. Diseña el sistema de alerta con señales, clasificación y acciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen covenants que no sirvieron. Las causas son calibración sin holgura medida y dispensas concedidas sin contrapartida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El covenant se incumple junto con el impago	Mal calibrado	Fija el límite entre base y adverso.
Dispensas repetidas	Sin contrapartida	Segunda dispensa exige algo.
Solo se miran covenants trimestrales	Fuente más lenta	Monitorea el comportamiento diario.
Covenant afirmativo sin consecuencia	No dispara nada	Define la consecuencia del retraso.
Sin covenant de tendencia	Solo mide nivel	Añade límite a la variación.
Revisión anual como único mecanismo	Llega tarde	Escalamiento por señal.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la función real de un covenant?
2. ¿Por qué un covenant demasiado ajustado es tan malo como uno holgado?
3. ¿Por qué el retraso en entregar estados financieros es la señal más valiosa?
4. ¿Qué pierde un banco que otorga tres dispensas seguidas?
5. ¿Por qué las señales conductuales anticipan más que las financieras?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-08/`:

- los tres covenants calibrados con su justificación;
- el análisis del historial con la primera señal identificada;
- la cuantificación del costo de la falta de anticipación;
- el sistema de alerta diseñado con señales, clasificación y acciones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Smith, C. y Warner, J. (1979). "On Financial Contracting: An Analysis of Bond Covenants". *Journal of Financial Economics*, 7(2). Función económica de los covenants en el contrato de deuda.
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Seguimiento del deudor y señales de alerta temprana.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Prudential treatment of problem assets — definitions of non-performing exposures and forbearance*. BIS. Definición de refinanciación y de exposición dudosa. https://www.bis.org/bcbs/publ/d403.htm
- European Banking Authority (2018). *Guidelines on management of non-performing and forborne exposures*. EBA. Expectativa supervisora sobre la gestión de exposiciones deterioradas.
- Loan Market Association. *Documentación estándar de créditos sindicados*. Cláusulas de covenants y eventos de incumplimiento.
- Verificación local: revisa la definición de exposición reestructurada de tu supervisor y sus efectos sobre la clasificación y las provisiones.

Clase 09 · Financiamiento de proyectos

🎯 Propósito

Financiar un activo por sí mismo, sin recurso o con recurso limitado a sus patrocinadores. Es la estructura más exigente de la banca empresarial: **el crédito se paga únicamente con el flujo que el proyecto genere**, y por eso todo el análisis se concentra en asegurar que ese flujo exista.

Los créditos anteriores se apoyan en el balance de una empresa. Este se apoya solo en el proyecto, sin recurso a los patrocinadores, y eso cambia todo el análisis: no hay historia que analizar, no hay otros ingresos que respalden y el reparto contractual de riesgos sustituye a la garantía.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** el financiamiento de proyectos del crédito corporativo.
2. **Identificar** y asignar los riesgos de un proyecto a quien mejor los gestione.
3. **Construir** el modelo financiero y sus ratios de cobertura.
4. **Diseñar** la estructura contractual y la cascada de pagos.
5. **Evaluar** un proyecto desde la perspectiva del prestamista.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura y el grado de recurso; los cuatro siguientes, los ratios propios y la cascada. La **cascada de pagos** es lo que hace posible prestar sin recurso: define el orden en que se aplica cada peso que el proyecto genera, y el servicio de la deuda va antes que cualquier distribución.

Concepto	Comprensión verificable
`sociedad vehículo`	Entidad creada solo para el proyecto, con activos y deuda propios.
`patrocinador`	Quien promueve el proyecto y aporta capital.
`sin recurso`	El prestamista solo puede cobrar del proyecto.
`recurso limitado`	Recurso a los patrocinadores solo en supuestos definidos.
`matriz de riesgos`	Asignación de cada riesgo a la parte que mejor lo gestiona.
`cobertura del servicio`	Flujo del proyecto sobre el servicio de la deuda del período.
`cobertura de vida del préstamo`	Valor presente del flujo restante sobre la deuda vigente.
`cascada de pagos`	Orden en que se aplican los ingresos del proyecto.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una matriz de riesgos asignados: cada riesgo del proyecto se identifica y se asigna por contrato a quien mejor puede gestionarlo. Un riesgo sin asignar se queda con el prestamista, y por eso la matriz es el documento central de la operación.

```
CRÉDITO CORPORATIVO
  se presta a una EMPRESA que tiene historia, otros negocios
  y activos; el proyecto es una parte de ella

FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS
  se presta a un ACTIVO que todavía no existe
  no hay historia, no hay otros ingresos, no hay respaldo
  → el prestamista debe CONSTRUIR la certidumbre
    mediante contratos

EL PRINCIPIO ORGANIZADOR
  cada riesgo se asigna por contrato
  a la parte que mejor puede gestionarlo
  y lo que no se puede asignar, se cubre con capital o reservas
```

📖 Desarrollo

1. Cuándo se usa

El financiamiento de proyectos conviene bajo condiciones concretas y no siempre. La tabla las recoge.

Característica del proyecto	Por qué favorece esta estructura
Inversión grande respecto del patrocinador	Aislar el riesgo del balance del patrocinador
Flujo predecible y contratado	Permite dimensionar la deuda con precisión
Activo identificable y separable	Puede transferirse si el proyecto falla
Vida larga y definida	Permite plazos largos
Varios patrocinadores	Reparte el riesgo entre ellos

Esas caracteristicas se dan juntas en un conjunto reconocible de sectores.

```
SECTORES TÍPICOS
  energía (generación, transmisión)
  infraestructura (carreteras, puertos, aeropuertos)
  telecomunicaciones
  minería y recursos naturales
  concesiones de servicios públicos
```

2. Matriz de riesgos

Cada riesgo se asigna a quien mejor lo gestiona, por contrato. La tabla recoge los riesgos típicos con su asignación habitual.

```
PRINCIPIO: cada riesgo va a quien mejor lo controla
```

Riesgo	Se asigna a	Mediante
Construcción: sobrecosto y retraso	Constructor	Contrato a suma alzada, llave en mano, con penalidades
Desempeño técnico	Constructor y proveedor	Garantías de desempeño
Operación y mantenimiento	Operador	Contrato de operación con estándares
Demanda o volumen	Comprador o Estado	Contrato de compra con volumen mínimo
Precio	Comprador	Contrato de largo plazo con precio fijo o indexado
Suministro de insumos	Proveedor	Contrato de suministro de largo plazo
Cambiario	Estructura	Ingresos y deuda en la misma moneda
Regulatorio	Estado	Estabilidad contractual, compensación
Fuerza mayor	Seguros	Pólizas endosadas al prestamista
Residual no asignable	Patrocinadores	Capital y reservas

Toda la matriz se puede verificar con una sola pregunta, aplicada riesgo a riesgo.

```
LA PREGUNTA CLAVE PARA CADA RIESGO
  "si esto ocurre, ¿quién paga y con qué?"

  si la respuesta es "el proyecto",
  ese riesgo es del PRESTAMISTA
```

3. Modelo financiero y ratios

El modelo financiero es el corazón de la operación y sus ratios son propios. La tabla los recoge.

```
COBERTURA DEL SERVICIO DE LA DEUDA (por período)
  = flujo de caja disponible / servicio de la deuda del período

  mínimo típico en el caso base: 1,30 – 1,50
  covenant de distribución: 1,15 – 1,25
  covenant de incumplimiento: 1,05 – 1,10
```

```
COBERTURA DE VIDA DEL PRÉSTAMO
  = VP del flujo hasta el vencimiento / deuda vigente

  mide si el proyecto puede pagar la deuda en TODA su vida
  mínimo típico: 1,40 – 1,60

COBERTURA DE VIDA DEL PROYECTO
  = VP del flujo de toda la vida del proyecto / deuda vigente

  la diferencia entre ambas se llama COLA:
  años de vida del proyecto posteriores al vencimiento de la deuda
  → margen de maniobra si hay que reprogramar
```

Ratio	Qué protege
Cobertura por período	Que pueda pagar cada cuota
Cobertura de vida del préstamo	Que pueda pagar toda la deuda
Cola	Que exista margen para reprogramar
Relación deuda/capital	Que los patrocinadores tengan algo en juego

4. Cascada de pagos

La cascada ordena el uso de los ingresos del proyecto y protege a los prestamistas. El esquema la recorre.

```
ORDEN DE APLICACIÓN DE LOS INGRESOS DEL PROYECTO

  1. costos de operación y mantenimiento
  2. impuestos
  3. comisiones y gastos del agente
  4. intereses de la deuda sénior
  5. amortización de la deuda sénior
  6. dotación de la cuenta de reserva del servicio de la deuda
  7. dotación de la cuenta de mantenimiento mayor
  8. deuda subordinada
  9. DISTRIBUCIÓN A LOS PATROCINADORES
     solo si se cumplen los covenants de distribución
```

```
LAS CUENTAS DE RESERVA SON EL CORAZÓN DE LA ESTRUCTURA
  reserva del servicio de la deuda: 6 meses de servicio
    → absorbe un trimestre malo sin incumplimiento
  reserva de mantenimiento mayor: acumula para reparaciones
    → evita que el mantenimiento se postergue
      para pagar dividendos
```

La condición de distribución es la palanca real del prestamista. Mientras el proyecto no cumpla sus ratios, los patrocinadores no reciben nada, y eso alinea sus incentivos con los del banco sin necesidad de ejecutar garantías.

5. Estructura contractual

La operación se sostiene en un conjunto de contratos que tienen que encajar entre sí. La tabla los recoge.

```
CONTRATOS QUE SOSTIENEN LA ESTRUCTURA
  · contrato de construcción llave en mano
  · contrato de operación y mantenimiento
  · contrato de compra de la producción
  · contrato de suministro de insumos
  · concesión o licencia
  · contrato de crédito y sus garantías
  · acuerdo entre acreedores
  · acuerdos directos con las contrapartes principales
```

A esa lista hay que añadir un instrumento que rara vez aparece en los resúmenes y que sostiene el valor del activo cuando todo lo demás falla.

```
ACUERDO DIRECTO — el instrumento menos conocido y más útil
  el prestamista firma con el comprador o el Estado
  un acuerdo por el que, si el proyecto incumple,
  el prestamista puede SUSTITUIR al operador
  en lugar de que el contrato se termine

  sin él, un incumplimiento del proyecto
  extingue el contrato de compra
  y con él desaparece todo el valor del activo
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye la matriz de riesgos y la cascada de un proyecto. Conviene buscar los riesgos sin asignar: son los que se quedan con el banco.

Situación. Un banco evalúa participar en el financiamiento de una planta de generación.

```
EL PROYECTO
  inversión total                          182 000
  capital de los patrocinadores             54 600  (30 %)
  deuda solicitada                         127 400  (70 %)
  plazo de construcción                     24 meses
  vida útil del activo                      25 años
  plazo de la deuda solicitado              15 años (desde operación)

INGRESOS
  contrato de compra de energía a 20 años
  volumen contratado: 82 % de la capacidad
  precio: fijo indexado a inflación
  comprador: distribuidora regulada, calificación A

COSTOS
  operación y mantenimiento anual           8 400
  combustible: contrato de suministro a 15 años
    con fórmula indexada, volumen garantizado
  ingreso anual estimado en régimen        34 600
  costo total anual en régimen             14 900
  flujo operativo anual                    19 700
```

Paso 1 — construye la matriz de riesgos.

```
RIESGO                    ASIGNADO A        INSTRUMENTO          ¿CUBIERTO?
construcción              constructor       llave en mano
                                            con penalidades           ✓
desempeño técnico         constructor       garantía de desempeño     ✓
operación                 operador          contrato con estándares   ✓
demanda                   comprador         contrato take-or-pay      ✓
precio de la energía      comprador         precio fijo indexado      ✓
precio del combustible    proveedor         fórmula indexada          parcial
volumen de combustible    proveedor         volumen garantizado       ✓
cambiario                 —                 ingresos y deuda
                                            en moneda local           ✓
regulatorio               Estado            marco de concesión        parcial
fuerza mayor              aseguradoras      pólizas endosadas         ✓
crédito del comprador     —                 NO ASIGNADO               ✗
```

Paso 2 — analiza los riesgos no cubiertos.

```
RIESGO DE CRÉDITO DEL COMPRADOR
  toda la estructura descansa en un solo comprador
  calificación A, empresa regulada
  → si el comprador incumple, el proyecto no tiene ingresos

  MITIGANTES POSIBLES
    · el comprador es una distribuidora regulada:
      su tarifa incorpora el costo de la energía
      → su capacidad de pago está respaldada por la regulación
    · acuerdo directo: si el proyecto incumple, el banco
      puede sustituir al operador sin que el contrato termine
    · cuenta de reserva ampliada

RIESGO DE PRECIO DEL COMBUSTIBLE
  la fórmula indexada traslada parte del riesgo
  pero no todo: si el índice del combustible sube más
  que el índice de la tarifa, el margen se comprime
  → cuantificar la sensibilidad
```

Paso 3 — construye el flujo y los ratios en el caso base.

```
FLUJO ANUAL EN RÉGIMEN
  ingresos                                34 600
  costos de operación y combustible      −14 900
  impuestos (sobre resultado tras
    depreciación de 7 280)                −3 353
  FLUJO DISPONIBLE PARA EL SERVICIO       16 347

SERVICIO DE LA DEUDA
  deuda 127 400 a 15 años, tasa 9,4 %
  cuota anual (anualidad): 127 400 × 0,12707 = 16 189

COBERTURA POR PERÍODO: 16 347 / 16 189 = 1,01   ✗
```

Paso 4 — diagnostica.

```
COBERTURA DE 1,01 ES INACEPTABLE
  cualquier desviación produce incumplimiento
  el mínimo del caso base debe ser 1,30 – 1,50

  la estructura solicitada está SOBREAPALANCADA
```

Paso 5 — dimensiona la deuda que el proyecto soporta.

```
CON COBERTURA OBJETIVO DE 1,35
  servicio máximo admisible: 16 347 / 1,35 = 12 109
  deuda máxima a 15 años, 9,4 %: 12 109 / 0,12707 = 95 293

DEUDA SOLICITADA:  127 400
DEUDA SOPORTABLE:   95 293
DIFERENCIA:         32 107

el proyecto necesita 32 107 más de capital
capital resultante: 54 600 + 32 107 = 86 707
relación deuda/capital: 95 293 / 86 707 = 52/48
```

Paso 6 — busca alternativas antes de rechazar.

```
ALTERNATIVA A – alargar el plazo
  a 18 años: cuota = 127 400 × 0,11190 = 14 256
  cobertura: 16 347 / 14 256 = 1,15
  todavía insuficiente, y la cola se reduce:
    vida del proyecto 25 años – 18 de deuda – 2 de construcción = 5
    cola de 5 años sobre 25: aceptable pero justa

ALTERNATIVA B – amortización creciente
  el flujo del proyecto crece con la indexación
  amortización que sigue al flujo:
    años 1-5:  servicio 12 800  cobertura 1,28
    años 6-10: servicio 14 900  cobertura 1,34 (flujo 19 900)
    años 11-15: servicio 17 200 cobertura 1,40 (flujo 24 100)
  → funciona, si la indexación se materializa

ALTERNATIVA C – combinación
  deuda 108 000, plazo 17 años, amortización creciente
  capital 74 000 (deuda/capital 59/41)
  cobertura mínima en el caso base: 1,32  ✓
```

Paso 7 — somete la alternativa C a escenarios.

```
ESCENARIO 1 — retraso de construcción de 6 meses
  costo financiero adicional durante la construcción: 4 800
  → cubierto por la contingencia del contrato llave en mano  ✓

ESCENARIO 2 — disponibilidad de la planta 5 puntos menor
  ingresos: 34 600 × 0,95 = 32 870
  flujo disponible: 15 083
  cobertura año 1: 15 083 / 12 800 = 1,18
  → sobre el covenant de incumplimiento (1,10), bajo el de
    distribución (1,20): los patrocinadores no cobran  ✓

ESCENARIO 3 — combustible sube 20 % más que la tarifa
  costo adicional: 6 400 × 20 % = 1 280
  flujo disponible: 15 067
  cobertura: 1,18  → mismo efecto  ✓

ESCENARIO 4 — combinación de 2 y 3
  flujo disponible: 13 803
  cobertura: 1,08  → BAJO el covenant de incumplimiento  ✗
  → la reserva de 6 meses de servicio (6 400) absorbe
    el déficit durante 2 años

ESCENARIO 5 — el comprador incumple
  ingresos: 0
  → ningún ratio ni reserva resiste esto
  → depende íntegramente del acuerdo directo
    y de la posibilidad de vender la energía a otro comprador
```

Paso 8 — define las condiciones de participación.

```
ESTRUCTURA APROBADA
  deuda 108 000, plazo 17 años desde la operación comercial
  amortización creciente ligada al flujo proyectado
  tasa: base + margen escalonado que baja al alcanzar hitos

CONDICIONES
  1. capital de los patrocinadores desembolsado ANTES
     que la deuda (o en paralelo, nunca después)
  2. garantía de terminación de los patrocinadores
     hasta la operación comercial: recurso limitado
     durante la construcción
  3. cuenta de reserva del servicio de la deuda: 6 meses
  4. cuenta de mantenimiento mayor con dotación anual
  5. covenant de distribución: cobertura ≥ 1,25
     medido en los últimos 12 meses y proyectado a 12 meses
  6. covenant de incumplimiento: cobertura < 1,10
  7. ACUERDO DIRECTO con el comprador y con el Estado
     → sin este acuerdo, no se participa
  8. seguros con endoso al prestamista, incluida
     cobertura de pérdida de beneficios
  9. prenda sobre las acciones de la sociedad vehículo
 10. control de las cuentas del proyecto por el agente

PARTICIPACIÓN DEL BANCO
  22 % del sindicado: 23 760
  dentro del límite de exposición al sector y al patrocinador
```

Interpreta: el proyecto era viable y **la estructura solicitada no lo era**. La diferencia entre 127 400 y 108 000 de deuda es la que separa un crédito que se paga de uno que depende de que nada salga mal. Y el elemento que más protege al banco no es una garantía sobre activos —una planta a medio construir vale poco— sino **el acuerdo directo que le**

permite sustituir al operador y conservar el contrato que genera el flujo.

🏦 Del cliente al banco

El patrocinador quiere no responder con su balance y el banco necesita que los riesgos estén asignados. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Pedí 70 % de deuda y me ofrecen 59 %»	La cobertura define el apalancamiento	13, clase 9
«No puedo repartir dividendos»	Covenant de distribución	13, clase 9
«El banco exige contratos de largo plazo»	Asignación de riesgos por contrato	13, clase 9
«Debo poner el capital primero»	Los patrocinadores asumen el riesgo inicial	13, clase 9
«El banco firmó con mi cliente»	Acuerdo directo	13, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir la matriz de riesgos de un proyecto y detectar los no asignados. Dos riesgos quedan sin dueño en la estructura propuesta.

En `labs/lab-05.md`:

1. Construye la matriz de riesgos de un proyecto e identifica los no asignados.
2. Calcula las tres coberturas y la cola del proyecto.
3. Dimensiona la deuda máxima que el flujo soporta con una cobertura objetivo.
4. Somete la estructura a cinco escenarios y evalúa qué la rompe.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos que fallaron pese a buenos ratios. La causa es un riesgo sin asignar que se materializó.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Cobertura cercana a 1,0 en el caso base	Sobreapalancamiento	Dimensiona por cobertura objetivo.
Riesgos sin asignar	Quedan con el prestamista	Asigna o cubre con capital y reservas.
Sin acuerdo directo	El contrato se extingue al incumplir	Exígelo como condición.
Garantía sobre el activo como principal mitigante	Activo a medio hacer vale poco	El valor está en los contratos.
Capital desembolsado después de la deuda	El banco asume el riesgo inicial	Capital primero o en paralelo.
Sin cuentas de reserva	Un trimestre malo produce incumplimiento	Reserva de 6 meses de servicio.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue el financiamiento de proyectos del crédito corporativo?
2. ¿Cuál es la pregunta que debe hacerse sobre cada riesgo del proyecto?
3. ¿Qué mide la cola y por qué importa?
4. ¿Por qué el covenant de distribución es la palanca real del prestamista?
5. ¿Por qué un acuerdo directo puede valer más que una garantía real?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-09/`:

- la matriz de riesgos completa con los riesgos no asignados identificados;
- las tres coberturas calculadas y la cola del proyecto;
- el dimensionamiento de la deuda soportable con la cobertura objetivo;
- los cinco escenarios con la identificación de lo que rompe la estructura.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Yescombe, E. (2013). *Principles of Project Finance* (2.ª ed.). Academic Press. Estructura contractual y reparto de riesgos del proyecto.
- Gatti, S. (2018). *Project Finance in Theory and Practice* (3.ª ed.). Academic Press. Modelo financiero y ratios de cobertura del servicio de deuda.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*, tratamiento de financiamiento especializado. BIS.
- International Finance Corporation. *Performance Standards on Environmental and Social Sustainability*. IFC. Estándares ambientales y sociales exigibles al proyecto. https://www.ifc.org/en/insights-reports/2012/ifc-performance-standards
- Equator Principles Association (2020). *The Equator Principles EP4*. Marco voluntario de evaluación ambiental y social del financiamiento. https://equator-principles.com/
- Verificación local: revisa el marco de concesiones y asociaciones público-privadas de tu país y los requisitos ambientales aplicables a proyectos de infraestructura.

Clase 10 · Valoración de empresas

🎯 Propósito

Estimar cuánto vale una empresa y entender por qué dos valoraciones competentes del mismo negocio dan resultados distintos. Un banco necesita valorar para financiar adquisiciones, evaluar garantías accionarias, asesorar en ventas y estimar la recuperación en una reestructuración.

Las clases anteriores prestan a empresas. Esta las valora, que es la base de las dos siguientes. Y su enseñanza principal no es el método sino la honestidad del resultado: una valoración es un rango que depende de supuestos declarados, y presentarla como una cifra exacta es la forma más común de perder credibilidad.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** los tres enfoques de valoración y saber cuándo usa cada uno.
2. **Construir** una valoración por flujos descontados con su valor terminal.
3. **Usar** múltiplos comparables corrigiendo sus distorsiones.
4. **Distinguir** valor de empresa de valor del patrimonio.
5. **Interpretar** un rango de valoración y sus fuentes de variación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las medidas de valor; los cuatro siguientes, los ajustes que las separan. La distinción entre **valor de empresa y valor del patrimonio** es la que más errores produce: uno incluye la deuda y el otro no, y compararlos entre sí no tiene sentido.

Concepto	Comprensión verificable
`valor de empresa`	Valor de la operación, independiente de cómo se financia.
`valor del patrimonio`	Valor de empresa menos deuda neta.
`flujo de caja libre`	Flujo disponible para todos los proveedores de capital.
`valor terminal`	Valor de los flujos posteriores al horizonte explícito.
`múltiplo`	Razón entre valor y una magnitud financiera.
`prima de control`	Sobreprecio por adquirir el control.
`descuento por iliquidez`	Menor valor por no poder vender fácilmente.
`sinergia`	Valor adicional que solo existe con la combinación.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres enfoques que deberían converger y no lo hacen: flujos, múltiplos y valor de los activos dan cifras distintas sobre la misma empresa. La convergencia no es el objetivo; entender por qué difieren sí lo es.

```
UNA VALORACIÓN NO ES UN NÚMERO: ES UN RANGO
Y EL RANGO REVELA MÁS QUE EL PUNTO MEDIO

  si el rango es estrecho: el valor depende poco de los supuestos
  si es amplio: el valor depende de cosas inciertas
                → identifica CUÁLES y negocia sobre ellas

EL VALOR TAMBIÉN DEPENDE DE QUIÉN VALORA
  valor para el dueño actual     ≠
  valor para un comprador financiero  ≠
  valor para un comprador estratégico (con sinergias)  ≠
  valor de liquidación
```

📖 Desarrollo

1. Los tres enfoques

Los tres enfoques miran la misma empresa desde ángulos distintos. La tabla los compara con sus supuestos.

Enfoque	Pregunta	Cuándo se usa
Ingresos (flujos descontados)	¿Cuánto generará?	Empresa en marcha con flujo proyectable
Mercado (múltiplos)	¿Cuánto pagan por negocios similares?	Existen comparables observables
Activos (valor patrimonial ajustado)	¿Cuánto valen sus bienes?	Empresa sin flujo, holding, liquidación

Los tres enfoques no compiten entre si: se usan a la vez, y sus diferencias son información.

```
NO SON ALTERNATIVOS: SON TRIANGULACIÓN
  un valor por flujos muy distinto del de múltiplos
  no significa que uno esté mal:
  significa que hay algo que explicar
```

2. Flujos descontados

El método de flujos exige proyección, tasa y valor terminal, y este último suele ser la mayor parte del resultado. El procedimiento siguiente lo construye.

```
FLUJO DE CAJA LIBRE DE LA EMPRESA
  resultado operacional × (1 − t)
  + depreciación y amortización
  − inversión en activo fijo
  − aumento de capital de trabajo
  = FLUJO DE CAJA LIBRE

VALOR DE EMPRESA = Σ  flujo_t / (1+WACC)^t  +  valor terminal / (1+WACC)^n
```

```
VALOR TERMINAL — dos métodos
  CRECIMIENTO PERPETUO
    VT = flujo_(n+1) / (WACC − g)
    g NO puede superar el crecimiento de largo plazo de la economía

  MÚLTIPLO DE SALIDA
    VT = magnitud_n × múltiplo comparable
```

```
EL VALOR TERMINAL SUELE SER EL 60-80 % DEL VALOR TOTAL

  consecuencia: la mayor parte del valor depende
  de dos supuestos —la tasa de descuento y g—
  y no del detalle de las proyecciones explícitas

  invertir cinco días en afinar el año 3
  y cinco minutos en elegir g es un error de asignación de esfuerzo
```

3. Múltiplos

Los múltiplos valoran por comparación y su dificultad está en elegir los comparables. La tabla recoge los criterios.

Múltiplo	Numerador	Denominador	Cuándo usarlo
VE / resultado operativo antes de depreciación	Valor de empresa	Magnitud operativa	El más usado; comparable entre estructuras
VE / ventas	Valor de empresa	Ventas	Empresas sin resultado positivo
Precio / utilidad	Valor patrimonial	Utilidad neta	Empresas cotizadas comparables
Precio / valor libro	Valor patrimonial	Patrimonio contable	Bancos y financieras
VE / métrica operativa	Valor de empresa	Unidades, suscriptores, capacidad	Sectores específicos

Al combinar numerador y denominador hay una regla de consistencia que se rompe con facilidad y produce cifras sin significado.

```
CUIDADO CON LA CONSISTENCIA
  numerador de EMPRESA con denominador ANTES de intereses
  numerador de PATRIMONIO con denominador DESPUÉS de intereses

  mezclarlos (precio/resultado operativo) no significa nada
```

```
AJUSTES OBLIGATORIOS AL USAR COMPARABLES
  · tamaño: las empresas grandes cotizan a múltiplos mayores
  · crecimiento: mayor crecimiento, mayor múltiplo
  · rentabilidad: mayor margen, mayor múltiplo
  · riesgo: mayor riesgo, menor múltiplo
  · liquidez: empresa no cotizada, descuento del 15-30 %
  · control: la transacción de control incluye prima del 20-40 %
```

4. De valor de empresa a valor del patrimonio

El paso de uno a otro exige ajustes concretos. El procedimiento los recoge.

```
VALOR DE EMPRESA
  − deuda financiera
  + caja y equivalentes no operativos
  − pasivos asimilables a deuda
    (déficit de pensiones, contingencias, arrendamientos)
  − participaciones no controladoras
  + activos no operativos (inmuebles no usados, inversiones)
  = VALOR DEL PATRIMONIO
```

Cada uno de esos ajustes es una partida que las dos partes calculan de forma distinta, y ahí es donde se concentran las discusiones.

```
LOS AJUSTES SON DONDE SE PIERDEN LAS NEGOCIACIONES
  · caja "operativa" vs. caja excedente: quién se la lleva
  · contingencias fiscales o laborales no provisionadas
  · deuda con partes relacionadas
  · capital de trabajo normalizado al cierre
```

5. Rango y sensibilidad

El resultado se presenta como rango con su sensibilidad declarada. La tabla recoge el formato.

```
CONSTRUYE SIEMPRE UNA MATRIZ DE SENSIBILIDAD

              WACC
        12,5 %  13,0 %  13,5 %  14,0 %  14,5 %
  g 1,5 %  x       x       x       x       x
  g 2,0 %  x       x       x       x       x
  g 2,5 %  x       x       x       x       x
  g 3,0 %  x       x       x       x       x

y presenta el RANGO, no el punto
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo valora una empresa por los tres enfoques y explica la dispersión. Conviene mirar el peso del valor terminal: suele superar la mitad del total.

Situación. Un banco asesora la venta de una empresa mediana y debe estimar su valor.

```
LA EMPRESA
  ventas año actual                        22 400
  resultado operacional                     3 592
  depreciación                                380
  inversión de mantenimiento                  420
  capital de trabajo actual                 6 856
  deuda financiera                          6 500
  caja                                        210
  tasa de impuesto                             27 %
  WACC estimado                               13,6 %

PROYECCIÓN ACORDADA CON LA ADMINISTRACIÓN
  año 1: ventas +12 %, margen operacional 16,5 %
  año 2: ventas +10 %, margen 17,0 %
  año 3: ventas +8 %,  margen 17,0 %
  año 4: ventas +6 %,  margen 16,8 %
  año 5: ventas +5 %,  margen 16,5 %
  crecimiento perpetuo posterior: 2,5 %
  capital de trabajo: 30,6 % de las ventas (nivel actual)
  inversión: mantenimiento 420 + 25 % del aumento de ventas
```

Paso 1 — proyecta el flujo de caja libre.

```
                      año 1   año 2   año 3   año 4   año 5
ventas                25 088  27 597  29 805  31 593  33 173
resultado operacional  4 140   4 691   5 067   5 308   5 474
× (1 − 0,27)           3 022   3 424   3 699   3 875   3 996
+ depreciación           380     380     380     380     380
− inversión            −1 092  −1 047   −972    −867    −815
− Δ capital de trabajo  −822    −768    −676    −547    −483
FLUJO DE CAJA LIBRE    1 488   1 989   2 431   2 841   3 078
```

```
VERIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN
  año 1: 420 + 25 % × (25 088 − 22 400) = 420 + 672 = 1 092  ✓
VERIFICACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO
  año 1: 30,6 % × 25 088 = 7 677; aumento 7 677 − 6 856 = 821  ✓
```

Paso 2 — calcula el valor terminal.

```
flujo del año 6 = flujo año 5 × (1 + g)
  = 3 078 × 1,025 = 3 155

VT = 3 155 / (0,136 − 0,025) = 3 155 / 0,111 = 28 423
```

Paso 3 — descuenta todo.

```
factores de descuento a 13,6 %
  año 1: 0,8803   año 2: 0,7749   año 3: 0,6821
  año 4: 0,6005   año 5: 0,5286

VP de los flujos
  año 1: 1 488 × 0,8803 = 1 310
  año 2: 1 989 × 0,7749 = 1 541
  año 3: 2 431 × 0,6821 = 1 658
  año 4: 2 841 × 0,6005 = 1 706
  año 5: 3 078 × 0,5286 = 1 627
  SUMA                    7 842

VP del valor terminal: 28 423 × 0,5286 = 15 025

VALOR DE EMPRESA: 7 842 + 15 025 = 22 867
```

Paso 4 — evalúa el peso del valor terminal.

```
valor terminal / valor total = 15 025 / 22 867 = 65,7 %

dos tercios del valor dependen de g y del WACC
→ la sensibilidad a esos dos parámetros es lo que importa
```

Paso 5 — construye la matriz de sensibilidad.

```
VALOR DE EMPRESA
              WACC 12,6 %  13,1 %  13,6 %  14,1 %  14,6 %
  g = 1,5 %      23 240   21 730   20 400   19 220   18 160
  g = 2,0 %      24 320   22 640   21 180   19 890   18 740
  g = 2,5 %      25 590   23 690   22 867   20 650   19 390
  g = 3,0 %      27 100   24 910   23 010   21 520   20 130

RANGO: 18 160 – 27 100
amplitud: 49 % sobre el mínimo
```

Paso 6 — contrasta con múltiplos.

```
COMPARABLES DEL SECTOR (transacciones recientes)
  empresa   VE/RO+D   tamaño relativo   crecimiento
    A         7,8       3,2× mayor         +6 %
    B         6,4       1,8× mayor         +4 %
    C         5,9       similar            +9 %
    D         5,2       0,7× menor         +3 %
  mediana     6,15

MAGNITUD DE LA EMPRESA: resultado operacional + depreciación
  3 592 + 380 = 3 972

VALOR POR MÚLTIPLO MEDIANO: 3 972 × 6,15 = 24 428
```

Paso 7 — ajusta el múltiplo.

```
AJUSTES
  · tamaño: la empresa es menor que la mediana de comparables
    descuento del 10 %
  · crecimiento: proyecta +12 % el primer año, sobre la mediana
    prima del 8 %
  · iliquidez: no cotiza, comparables incluyen cotizadas
    descuento del 15 %
  · control: las transacciones comparables SON de control
    → ya incluyen la prima; no se añade

múltiplo ajustado: 6,15 × 0,90 × 1,08 × 0,85 = 5,08
VALOR POR MÚLTIPLO AJUSTADO: 3 972 × 5,08 = 20 178
```

Paso 8 — triangula y calcula el valor del patrimonio.

```
FLUJOS DESCONTADOS (caso base):     22 867
FLUJOS DESCONTADOS (rango):    18 160 – 27 100
MÚLTIPLO AJUSTADO:                  20 178
MÚLTIPLO SIN AJUSTAR:               24 428

RANGO DE VALOR DE EMPRESA CONVERGENTE: 20 000 – 25 000
punto central: 22 500
```

```
DE VALOR DE EMPRESA A VALOR DEL PATRIMONIO
  valor de empresa (central)          22 500
  − deuda financiera                  −6 500
  + caja                                 210
  − contingencia laboral no provisionada −480
    (identificada en la revisión)
  + inmueble no operativo               1 600
  = VALOR DEL PATRIMONIO              17 330

RANGO DEL PATRIMONIO: 14 830 – 19 830
```

```
LO QUE HAY QUE COMUNICAR AL VENDEDOR
  · el valor está entre 14 830 y 19 830
  · el 66 % del valor depende del crecimiento perpetuo
    y de la tasa de descuento
  · las tres palancas que más lo mueven:
      1. sostener el margen operacional por encima del 16 %
      2. reducir el capital de trabajo (cada punto de ventas
         liberado añade ~224 al valor)
      3. resolver la contingencia laboral antes de vender
  · un comprador estratégico con sinergias pagaría más;
    uno financiero, dentro del rango
```

Interpreta: el ejercicio produjo un rango de casi 5 000 sobre un valor central de 17 330, y **esa amplitud es el resultado honesto**. Presentar 17 330 como «el valor» ocultaría que dos supuestos explican dos tercios de la cifra. La utilidad de una valoración para negociar no está en el número: está en saber **qué tres cosas mover para cambiarlo**.

🏦 Del cliente al banco

El dueño tiene una cifra en la cabeza y el banco valora con sus propios supuestos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi empresa vale X»	Depende de quién compre y con qué supuestos	13, clase 10
«Dos asesores me dieron cifras distintas»	Supuestos distintos, ambos defendibles	13, clase 10
«El comprador descontó por la contingencia»	Ajuste de valor de empresa a patrimonio	13, clase 10
«Vale menos por no cotizar»	Descuento por iliquidez	8, clase 6
«El banco valoró mi garantía accionaria»	Misma metodología, otro propósito	9, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide valorar una empresa por los tres enfoques y explicar las diferencias. La explicación es lo que se evalúa, no la cifra.

En `labs/lab-05.md`, sección de valoración:

1. Construye una valoración por flujos descontados con su valor terminal.
2. Calcula el peso del valor terminal y la matriz de sensibilidad.
3. Aplica múltiplos comparables con sus ajustes por tamaño, crecimiento e iliquidez.
4. Convierte valor de empresa en valor del patrimonio con todos sus ajustes.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen valoraciones que no se sostuvieron. Las causas son valor terminal desproporcionado y comparables mal elegidos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se presenta un número, no un rango	Falsa precisión	Presenta rango y sensibilidad.
g superior al crecimiento de la economía	Imposible a perpetuidad	Limita g.
Múltiplo de empresa con magnitud de patrimonio	Inconsistencia	Verifica numerador y denominador.
Comparables sin ajustar	Tamaño y liquidez distintos	Aplica los ajustes.
Se añade prima de control sobre transacciones de control	Doble cómputo	Verifica qué incluye el comparable.
Esfuerzo en las proyecciones y no en g	Asignación errónea	El valor terminal pesa más.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué una valoración es un rango y no un número?
2. ¿Por qué el valor terminal suele pesar más que las proyecciones explícitas?
3. ¿Qué debe cumplir la consistencia entre numerador y denominador de un múltiplo?
4. ¿Qué ajustes exige usar comparables cotizados para valorar una empresa no cotizada?
5. ¿Qué separa el valor de empresa del valor del patrimonio?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-10/`:

- la valoración por flujos descontados con su valor terminal y su peso;
- la matriz de sensibilidad con el rango resultante;
- la valoración por múltiplos con todos sus ajustes;
- la conversión a valor del patrimonio y las tres palancas de valor identificadas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Método de flujos descontados y estimación del valor terminal.
- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). Wiley. Valoración por retorno sobre el capital invertido y crecimiento.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2020). *Principles of Corporate Finance* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Fundamento del descuento y del costo de capital aplicado.
- Penman, S. (2013). *Financial Statement Analysis and Security Valuation* (5.ª ed.). McGraw-Hill. Valoración basada en la contabilidad y el resultado residual.
- IFRS Foundation. *NIIF 13 Medición del Valor Razonable*. Jerarquía de insumos de la medición a valor razonable. https://www.ifrs.org/
- Verificación local: revisa las normas de valoración aceptadas en tu jurisdicción para efectos tributarios y societarios.

Clase 11 · Fusiones y adquisiciones

🎯 Propósito

Entender y financiar la compra de empresas. Es la operación donde más valor se crea y más se destruye, y donde el banco participa en tres roles distintos —asesor, prestamista e inversionista— con conflictos que deben gestionarse explícitamente.

La valoración de la clase anterior dice cuánto vale una empresa. Esta trata de comprarla, y su dato más importante viene de la evidencia: la mayoría de las adquisiciones destruyen valor para el comprador. La razón casi siempre es la misma, que es haber pagado por adelantado sinergias que no se materializaron.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** los tipos de operación y sus lógicas de valor.
2. **Cuantificar** sinergias y separarlas del precio pagado.
3. **Estructurar** el financiamiento de una adquisición.
4. **Aplicar** el proceso de revisión previa y sus hallazgos al precio.
5. **Reconocer** las causas documentadas de destrucción de valor.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son las formas jurídicas de la operación; los seis siguientes, la sinergia, la prima y las protecciones del precio. La **retención de precio** es el mecanismo que protege al comprador de lo que la revisión previa no encontró.

Concepto	Comprensión verificable
`adquisición de acciones`	Se compra la sociedad con todo su pasado.
`adquisición de activos`	Se compran bienes determinados, sin el pasado.
`sinergia`	Valor que solo existe con la combinación.
`prima de adquisición`	Sobreprecio sobre el valor autónomo del objetivo.
`revisión previa`	Verificación de la situación real del objetivo.
`precio de compra ajustado`	Precio final tras ajustes por deuda y capital de trabajo.
`retención de precio`	Parte del precio retenida como garantía de las declaraciones.
`adquisición apalancada`	Compra financiada mayoritariamente con deuda del objetivo.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una resta que casi nunca se hace: el valor creado es el de las sinergias reales menos la prima pagada menos los costos de integración. Si la prima se fija con las sinergias que el vendedor promete, la resta da negativa antes de empezar.

```
LA ECUACIÓN DE VALOR DE UNA ADQUISICIÓN

  valor creado para el COMPRADOR =
      sinergias realizadas − prima pagada − costos de integración

  el vendedor captura la prima el día de la firma, con certeza
  el comprador captura las sinergias después, con incertidumbre

  POR ESO LA MAYORÍA DE LAS ADQUISICIONES
  transfiere valor del comprador al vendedor
```

La evidencia empírica es consistente: una proporción sustancial de las adquisiciones no crea valor para el comprador. La causa dominante no es elegir mal el objetivo, sino **pagar por sinergias que no se materializan y subestimar el costo de la integración**.

📖 Desarrollo

1. Tipos y lógicas

Comprar acciones y comprar activos tienen consecuencias muy distintas en pasivos y en impuestos. La tabla las separa.

Tipo	Lógica	Fuente de valor
Horizontal	Competidor del mismo sector	Escala, poder de mercado, costos
Vertical	Proveedor o cliente	Control de la cadena, márgenes
Conglomerado	Sector distinto	Diversificación (la más cuestionada)
Adquisición de talento o tecnología	Capacidad específica	Activo intangible
Adquisición apalancada	Financiera	Estructura de capital y eficiencia
Consolidación de sector	Escala en sector fragmentado	Sinergias repetibles

Una de esas lógicas se invoca con frecuencia y resiste mal el análisis, porque el accionista puede conseguir lo mismo por su cuenta.

```
LA DIVERSIFICACIÓN COMO LÓGICA ES DÉBIL
  el accionista puede diversificar por sí mismo
  comprando acciones de ambas empresas, sin pagar prima
  → el conglomerado debe justificar valor operativo,
    no diversificación
```

2. Sinergias

Las sinergias se clasifican por su probabilidad de materializarse, y no todas valen lo mismo. La tabla las recoge.

```
TIPOS Y SU FIABILIDAD

  DE COSTOS          eliminación de duplicidades, escala en compras
                     ALTA fiabilidad, se materializan en 12-24 meses

  DE INGRESOS        venta cruzada, acceso a canales, precio
                     BAJA fiabilidad; suelen no materializarse

  FINANCIERAS        menor costo de capital, escudo fiscal
                     MEDIA; verificables

  FISCALES           uso de pérdidas acumuladas
                     ALTA si la norma lo permite; verifica primero
```

```
REGLA DE VALORACIÓN DE SINERGIAS
  · valora cada sinergia por separado, con su flujo y su plazo
  · asígnale una probabilidad de materialización
  · resta el costo de conseguirla (integración, indemnizaciones,
    sistemas, consultores)
  · descuenta al costo de capital del RIESGO de esa sinergia,
    no al de la empresa

las sinergias de ingresos merecen una probabilidad
sustancialmente menor que las de costos:
la evidencia lo respalda de forma consistente
```

3. Revisión previa

La revisión previa cubre áreas concretas y su alcance decide qué riesgos quedan ocultos. La tabla las recoge.

Ámbito	Qué busca	Efecto típico
Financiero	Calidad del resultado, deuda oculta, capital de trabajo normalizado	Ajuste de precio
Fiscal	Contingencias, uso de pérdidas	Retención o indemnidad
Legal	Litigios, contratos, cambio de control	Condición o ajuste
Laboral	Pasivos, convenios, indemnizaciones	Ajuste de precio
Operativo	Estado de activos, capacidad real	Ajuste de proyecciones
Tecnológico	Sistemas, licencias, deuda técnica	Costo de integración
Ambiental	Pasivos y remediación	Puede detener la operación
Cumplimiento	Prácticas, sanciones, sobornos	Puede detener la operación

Entre lo que busca la revisión hay una clausula contractual capaz de eliminar buena parte del valor que se esta comprando.

```
CLÁUSULAS DE CAMBIO DE CONTROL
  contratos que se extinguen o se renegocian
  cuando cambia la propiedad del objetivo

  un contrato de suministro clave con esta cláusula
  puede ser la mitad del valor que se está comprando
  → se revisa ANTES de firmar, no después
```

4. Estructura del precio

El precio se puede estructurar para repartir el riesgo de lo desconocido. La tabla recoge los mecanismos.

```
PRECIO DE EMPRESA (acordado)
  − deuda financiera al cierre
  + caja al cierre
  ± ajuste de capital de trabajo respecto del nivel normalizado
  = PRECIO DE LAS ACCIONES
```

Sobre esa estructura se montan los mecanismos que protegen al comprador de lo que aparezca después del cierre.

```
MECANISMOS DE PROTECCIÓN DEL COMPRADOR
  RETENCIÓN         parte del precio en depósito, liberada
                    tras un plazo si no aparecen contingencias
  PAGO CONTINGENTE  parte del precio ligada a resultados futuros
                    → alinea al vendedor con las proyecciones
  INDEMNIDADES      compromisos del vendedor por contingencias
                    específicas identificadas
  SEGURO            cobertura de declaraciones y garantías
```

El pago contingente es el instrumento más útil cuando hay desacuerdo sobre las proyecciones: en lugar de discutir si las ventas crecerán, se acuerda que parte del precio se pague si crecen.

5. Financiamiento de la adquisición

Financiar una compra con deuda tiene un límite que impone el flujo de la empresa adquirida. El procedimiento lo calcula.

```
FUENTES
  caja del comprador
  deuda del comprador (recurso a su balance)
  deuda de la sociedad adquirente (recurso al objetivo)
  deuda subordinada o híbrida
  capital de terceros (fondos)
  pago en acciones del comprador
  pago diferido del vendedor
```

Combinando esas fuentes en su proporción extrema se llega a una estructura con nombre propio, que solo funciona sobre cierto tipo de objetivo.

```
ADQUISICIÓN APALANCADA — la estructura extrema
  se crea una sociedad que compra el objetivo
  con poca aportación de capital y mucha deuda
  la deuda se paga con el flujo DEL OBJETIVO

  requisitos del objetivo:
    · flujo estable y predecible
    · baja necesidad de inversión
    · activos con valor de realización
    · margen de mejora operativa
    · sector no cíclico

  para el banco: el análisis es de financiamiento
  de proyectos aplicado a una empresa en marcha
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo valora las sinergias de una adquisición y las compara con la prima. Conviene descontar las sinergias por su probabilidad: la resta cambia de signo.

Situación. Un comprador estratégico quiere adquirir la empresa valorada en la clase anterior y solicita financiamiento.

```
EL OBJETIVO (empresa de la clase 10)
  valor de empresa autónomo (rango): 20 000 – 25 000
  valor del patrimonio (central):    17 330
  resultado operacional + depreciación: 3 972
  deuda financiera: 6 500

EL COMPRADOR
  empresa del mismo sector, 2,4× mayor
  resultado operacional + depreciación propio: 9 800
  deuda financiera propia: 12 400
  patrimonio: 21 600

PRECIO OFRECIDO POR EL VENDEDOR: 24 000 de valor de empresa
SINERGIAS ESTIMADAS POR EL COMPRADOR
  compras conjuntas: ahorro de 620 anuales
  eliminación de duplicidades administrativas: 480 anuales
  venta cruzada: margen adicional de 1 100 anuales
  cierre de una planta: ahorro de 340 anuales
```

Paso 1 — valora cada sinergia por separado.

```
                         flujo   proba-  plazo de   costo de
                         anual   bilidad  logro     conseguirla
compras conjuntas          620      90 %   12 meses      80
duplicidades admin.        480      85 %   18 meses     640
                                                  (indemnizaciones)
venta cruzada            1 100      40 %   36 meses     420
cierre de planta           340      70 %   24 meses     980
                                                  (cierre y traslado)
```

Paso 2 — calcula el valor presente de cada una.

```
tasa de descuento: 13,6 % para sinergias de costos
                   16,5 % para la de ingresos (más riesgo)

COMPRAS CONJUNTAS
  620 × 0,73 (impuesto) = 453 neto
  perpetuidad con g 2,5 %: 453/(0,136−0,025) = 4 081
  × probabilidad 0,90 = 3 673
  − costo 80 = 3 593

DUPLICIDADES
  480 × 0,73 = 350
  perpetuidad: 350/0,111 = 3 153
  × 0,85 = 2 680
  − costo 640 = 2 040

VENTA CRUZADA
  1 100 × 0,73 = 803
  perpetuidad al 16,5 %: 803/(0,165−0,025) = 5 736
  × 0,40 = 2 294
  − costo 420 = 1 874

CIERRE DE PLANTA
  340 × 0,73 = 248
  perpetuidad: 248/0,111 = 2 234
  × 0,70 = 1 564
  − costo 980 = 584

VALOR TOTAL DE SINERGIAS: 3 593 + 2 040 + 1 874 + 584 = 8 091
```

Paso 3 — evalúa el precio.

```
valor autónomo del objetivo (central):  22 500
precio ofrecido:                        24 000
PRIMA PAGADA:                            1 500  (6,7 %)

valor de sinergias:                      8 091
VALOR CREADO PARA EL COMPRADOR: 8 091 − 1 500 = 6 591
```

Paso 4 — estresa las sinergias.

```
ESCENARIO CONSERVADOR
  · venta cruzada: probabilidad 40 % → 15 %
    (la evidencia sobre sinergias de ingresos es desfavorable)
  · duplicidades: costo real de indemnizaciones 640 → 1 100
  · cierre de planta: probabilidad 70 % → 45 %
    (resistencia sindical y regulatoria)

  compras conjuntas:      3 593
  duplicidades:           2 680 − 1 100 = 1 580
  venta cruzada:          5 736 × 0,15 − 420 = 440
  cierre de planta:       2 234 × 0,45 − 980 = 25
  TOTAL CONSERVADOR:      5 638

  valor creado: 5 638 − 1 500 = 4 138  → sigue positivo
```

Paso 5 — evalúa el precio máximo pagable.

```
el comprador crea valor mientras
  prima < valor de sinergias

  con sinergias conservadoras de 5 638:
  precio máximo de valor de empresa: 22 500 + 5 638 = 28 138

  precio ofrecido: 24 000  → margen de 4 138

PERO EL VENDEDOR TAMBIÉN LO SABE
  si el comprador revela sus sinergias en la negociación,
  el vendedor las reclama como suyas
  → la disciplina de precio es lo que separa
    una buena adquisición de una mala
```

Paso 6 — estructura el financiamiento.

```
PRECIO DE LAS ACCIONES
  valor de empresa acordado           24 000
  − deuda financiera del objetivo     −6 500
  + caja                                 210
  − contingencia laboral                −480
  + inmueble no operativo              1 600
  PRECIO DE LAS ACCIONES              18 830

USOS Y FUENTES
  usos
    precio de las acciones            18 830
    refinanciamiento de la deuda
      del objetivo (cláusula de
      cambio de control)               6 500
    costos de transacción                720
    costos de integración               3 120
    TOTAL USOS                         29 170

  fuentes propuestas por el comprador
    caja del comprador                  2 400
    deuda nueva                        26 770
```

Paso 7 — evalúa la capacidad de pago combinada.

```
RESULTADO OPERACIONAL + DEPRECIACIÓN COMBINADO
  comprador                             9 800
  objetivo                              3 972
  sinergias de costos año 2 (netas)     1 060
    (compras 620 + duplicidades 480 × factor de logro)
  COMBINADO                            14 832

DEUDA TOTAL RESULTANTE
  del comprador                        12 400
  nueva                                26 770
  TOTAL                                39 170

DEUDA / (RO + D) = 39 170 / 14 832 = 2,64
```

```
EVALUACIÓN
  · 2,64 es alto pero manejable para el sector
  · el año 1 es el crítico: las sinergias aún no operan
    y los costos de integración ya se pagaron
    RO + D año 1: 9 800 + 3 972 = 13 772
    servicio de la deuda: intereses 39 170 × 9,8 % = 3 839
      + amortización 3 200 = 7 039
    cobertura año 1: (13 772 − 420 − 380 inversión) / 7 039 = 1,84  ✓
```

Paso 8 — estructura la propuesta del banco.

```
PROPUESTA
  · deuda sénior 21 400 a 7 años, amortización creciente
  · deuda subordinada 5 370 a 8 años, pago único
    (aporta un fondo, no el banco)
  · el comprador aumenta su aporte de caja de 2 400 a 4 000
    → reduce la deuda sénior en 1 600

CONDICIONES
  1. revisión previa completa con hallazgos incorporados al precio
  2. retención del 8 % del precio por 24 meses
     (contingencias fiscales y laborales)
  3. pago contingente: 1 200 del precio ligados a que
     la venta cruzada alcance el 60 % de lo proyectado en 36 meses
     → traslada al vendedor el riesgo de la sinergia menos fiable
  4. covenants
     · deuda / (RO+D) ≤ 3,00 el año 1, ≤ 2,50 el año 2, ≤ 2,00 después
     · cobertura del servicio ≥ 1,50
     · sin dividendos hasta que deuda/(RO+D) < 2,20
     · plan de integración con hitos reportados trimestralmente
  5. garantía: prenda sobre las acciones del objetivo
     y del vehículo adquirente

RIESGO PRINCIPAL IDENTIFICADO
  la integración: 3 120 de costo estimado
  la evidencia sectorial sugiere sobrecostos del 30-50 %
  → reservar 1 200 adicionales en la estructura
```

Interpreta: la operación crea valor **incluso en el escenario conservador**, y el banco protegió su posición no con más garantías sino con **dos instrumentos de estructura**: el pago contingente, que traslada al vendedor el riesgo de la sinergia menos fiable, y el aumento del aporte de capital del comprador. El instrumento que más protege en una adquisición es siempre el mismo: **que quien decide tenga suficiente capital propio en riesgo**.

🏦 Del cliente al banco

El comprador ve una oportunidad y el banco financia y evalúa la capacidad de la empresa combinada. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Compré la empresa y no dio lo esperado»	Sinergias de ingresos no materializadas	13, clase 11
«El banco me exige más capital propio»	Alineación de incentivos	13, clase 11
«Parte del precio quedó retenido»	Garantía de las declaraciones	13, clase 11
«Mi contrato clave se canceló al vender»	Cláusula de cambio de control	13, clase 11
«La integración costó el doble»	Sobrecosto documentado del sector	13, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide valorar sinergias y determinar la prima máxima. La prima ofrecida en el caso supera la máxima justificable.

En `labs/lab-06.md`:

1. Valora cuatro sinergias por separado con probabilidad, plazo y costo.
2. Calcula el valor creado y el precio máximo pagable.
3. Construye usos y fuentes de una adquisición y evalúa la capacidad de pago.
4. Diseña las protecciones de estructura: retención, pago contingente y covenants.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen adquisiciones que destruyeron valor. La causa es la prima fijada con sinergias no descontadas por su probabilidad.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Sinergias valoradas en bloque	Fiabilidad distinta	Valora cada una por separado.
Sinergias de ingresos al mismo descuento	Más riesgo	Descuenta a tasa mayor y probabilidad menor.
No se resta el costo de conseguirlas	Sinergia bruta	Resta integración e indemnizaciones.
Revisión previa después de acordar el precio	Sin capacidad de ajustar	Antes de firmar.
Cláusulas de cambio de control no revisadas	Se compra un valor que se extingue	Revísalas primero.
Comprador con poco capital en riesgo	Incentivos desalineados	Exige aporte significativo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la mayoría de las adquisiciones transfiere valor del comprador al vendedor?
2. ¿Por qué las sinergias de ingresos merecen menor probabilidad que las de costos?
3. ¿Qué problema resuelve un pago contingente?
4. ¿Por qué la diversificación es una lógica débil de adquisición?
5. ¿Qué protege más al banco en una adquisición apalancada?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-11/`:

- las cuatro sinergias valoradas con probabilidad, plazo y costo;
- el cálculo del valor creado y del precio máximo pagable;
- los usos y fuentes con la evaluación de capacidad de pago;
- las protecciones de estructura diseñadas con su justificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Koller, T., Goedhart, M. y Wessels, D. (2020). *Valuation: Measuring and Managing the Value of Companies* (7.ª ed.). Wiley. Capítulos sobre fusiones y adquisiciones.
- Bruner, R. (2004). *Applied Mergers and Acquisitions*. Wiley. Proceso de la operación, sinergias y estructuras de pago.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Valoración de sinergias y control.
- Moeller, S., Schlingemann, F. y Stulz, R. (2005). "Wealth Destruction on a Massive Scale?". *Journal of Finance*, 60(2). Evidencia sobre destrucción de valor en adquisiciones grandes.
- IFRS Foundation. *NIIF 3 Combinaciones de Negocios*. Reconocimiento contable de la combinación y de la plusvalía. https://www.ifrs.org/
- Verificación local: revisa el régimen de control de concentraciones de tu país, los umbrales de notificación y el tratamiento tributario de las fusiones.

Clase 12 · Mercado de capitales para empresas

🎯 Propósito

Acompañar a una empresa que decide financiarse en el mercado en lugar de con crédito bancario. Es una decisión que cambia su estructura, sus obligaciones y su relación con el banco: **el banco deja de ser prestamista y pasa a ser colocador, asesor y contraparte**.

Todas las clases anteriores financian a la empresa con crédito bancario. Esta abre la alternativa, que para empresas de cierto tamaño suele ser más barata. Y plantea la posición incómoda del banco: asesora una emisión que sustituye a su propio crédito, y cobra por hacerlo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Comparar** crédito bancario y emisión en el mercado por costo, plazo y obligaciones.
2. **Describir** el proceso de una emisión de deuda y de acciones.
3. **Explicar** el papel de la calificación crediticia y su efecto en el costo.
4. **Evaluar** cuándo una empresa está preparada para emitir.
5. **Reconocer** los conflictos de interés del banco en estas operaciones.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la operación y sus modalidades; los cuatro siguientes, la calificación, el precio y el mercado. La **calificación crediticia** es la variable que más mueve el precio de una emisión, y obtenerla es un proceso con su propio calendario.

Concepto	Comprensión verificable
`emisión`	Colocación de valores en el mercado para obtener financiamiento.
`colocador`	Banco que estructura y coloca la emisión.
`aseguramiento`	Compromiso del colocador de comprar lo no colocado.
`mejor esfuerzo`	Colocación sin compromiso de compra.
`calificación crediticia`	Opinión de una agencia sobre la capacidad de pago.
`diferencial de emisión`	Sobretasa respecto de la referencia libre de riesgo.
`libro de órdenes`	Registro de la demanda durante la colocación.
`mercado primario y secundario`	Emisión inicial y negociación posterior.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una comparación entre dos formas de tomar dinero: el crédito bancario es rápido, flexible y caro; la emisión es lenta, rígida y barata. El punto de cruce depende del tamaño, de la calificación y de la frecuencia con la que se va a necesitar.

```
CRÉDITO BANCARIO                EMISIÓN EN EL MERCADO

un acreedor                     muchos acreedores
relación y renegociación        contrato rígido, difícil de modificar
información privada             información pública
covenants ajustados             covenants estándar y más laxos
plazo medio                     plazo largo
costo mayor                     costo menor (si hay escala)
disponible siempre              ventana de mercado
flexible ante dificultades      reestructurar exige mayorías
```

La diferencia decisiva es la última. Renegociar con un banco es una conversación; renegociar con cientos de tenedores de bonos es un procedimiento. Una empresa con flujo volátil valora la flexibilidad del crédito bancario aunque cueste más.

📖 Desarrollo

1. Cuándo emitir

Emitir conviene bajo condiciones concretas de tamaño y de frecuencia. La tabla las recoge.

```
CONDICIONES PARA QUE UNA EMISIÓN TENGA SENTIDO
  · tamaño suficiente para absorber los costos fijos
    (típicamente desde un umbral relevante del mercado local)
  · información financiera auditada y consistente
  · gobierno corporativo con estándares mínimos
  · capacidad de sostener obligaciones de información permanente
  · flujo predecible: la rigidez del bono lo exige
  · ventana de mercado favorable
```

Costo	Crédito bancario	Emisión
Tasa	Mayor	Menor con buena calificación
Costos iniciales	Bajos	Altos: colocación, legal, calificación, registro
Costos recurrentes	Bajos	Auditoría, calificación anual, información
Costo de la rigidez	Bajo	Alto si hay dificultades

Con esa estructura de costos se puede calcular a partir de que monto y plazo la emisión resulta más barata que el crédito.

```
PUNTO DE INDIFERENCIA
  la emisión conviene cuando el ahorro de tasa
  supera los costos fijos amortizados en el plazo

  emisión de 20 000 a 7 años con ahorro de 120 pb:
    ahorro anual: 240
    costos iniciales: 480 → amortizados: 69 anuales
    costos recurrentes: 85 anuales
    AHORRO NETO: 86 anuales  → conviene

  la misma operación por 5 000:
    ahorro anual: 60
    costos: 69 + 85 = 154 anuales → NO conviene
```

2. Proceso de una emisión de deuda

Una emisión tiene etapas con plazos y actores definidos. La tabla las recorre.

```
1. PREPARACIÓN        estados auditados, gobierno, plan de uso de fondos
2. MANDATO            selección del colocador y estructura preliminar
3. CALIFICACIÓN       proceso con la agencia, 6-12 semanas
4. DOCUMENTACIÓN      prospecto, contrato de emisión, registro
5. AUTORIZACIÓN       del regulador de valores
6. SONDEO             consulta a inversionistas sobre precio y demanda
7. COLOCACIÓN         construcción del libro de órdenes
8. ASIGNACIÓN         reparto entre inversionistas
9. LIQUIDACIÓN        y listado en el mercado secundario
10. VIDA DE LA EMISIÓN información periódica, pagos, covenants
```

3. Calificación crediticia

La calificación se obtiene en un proceso y determina el diferencial. La tabla recoge la relación.

```
QUÉ MIRA UNA AGENCIA
  · posición competitiva y sector
  · rentabilidad y su estabilidad
  · estructura de capital y flexibilidad financiera
  · liquidez y perfil de vencimientos
  · gobierno y calidad de la administración
  · respaldo del grupo o del Estado, si aplica
```

Grado	Categorías	Efecto
Inversión	AAA a BBB−	Acceso amplio; muchos fondos solo compran aquí
Especulativo	BB+ a C	Base de inversionistas menor, diferencial mucho mayor
Incumplimiento	D	—

Entre las categorías hay un escalon que no es uno más y que condiciona la política financiera de las empresas que rondan esa frontera.

```
EL SALTO ENTRE BBB− Y BB+ ES DESPROPORCIONADO
  no es un escalón más: es la frontera
  entre el universo de inversionistas institucionales
  y un mercado mucho más pequeño y caro

  una empresa cerca de esa frontera gestiona su balance
  para no cruzarla: es una restricción real de política financiera
```

4. Emisión de acciones

Emitir acciones tiene requisitos y consecuencias distintas de emitir deuda. La tabla las recoge.

```
DIFERENCIAS CON LA DEUDA
  · diluye la propiedad y el control
  · no tiene vencimiento ni obligación de pago
  · el mercado exige rentabilidad, no cupones
  · exige transparencia mucho mayor
  · el precio de colocación es la variable crítica
```

A esas diferencias se suma un costo que no aparece en ninguna comisión y que soportan los accionistas que ya estaban.

```
EL DESCUENTO DE COLOCACIÓN
  las emisiones se colocan por debajo del precio de referencia
  para asegurar demanda

  descuento típico en una emisión inicial: 10-20 %
  en un aumento de capital de empresa cotizada: 5-15 %

  ese descuento es un costo real para los accionistas existentes
```

5. Conflictos de interés del banco

El banco que asesora una emisión tiene intereses que pueden no coincidir con los del emisor. La tabla los recoge con su mitigación.

```
EL BANCO PUEDE ESTAR, A LA VEZ:
  · prestamista de la empresa
  · asesor en la emisión
  · colocador que cobra comisión por colocar
  · vendedor de la emisión a sus clientes inversionistas
  · contraparte en coberturas asociadas
  · analista que publica opinión sobre el emisor

CONFLICTOS CONCRETOS
  · usar los fondos de la emisión para repagar su propio crédito
  · colocar a sus clientes una emisión que no recomendaría
  · el analista bajo presión de la banca de inversión
  · información privilegiada obtenida como prestamista
```

Mitigante	Cómo funciona
Barreras de información	Separación entre áreas con información privilegiada y el resto
Independencia del análisis	El analista no reporta a banca de inversión ni se remunera por ella
Revelación	El prospecto declara la relación crediticia y el uso de fondos
Aprobación de comité	Comité de conflictos revisa cada mandato
Deber de idoneidad	La colocación a clientes sigue las reglas de la Parte 12, clase 8

El uso de fondos para repagar deuda del propio colocador debe revelarse siempre. Es legítimo, y ocultarlo no lo es: el inversionista tiene derecho a saber que el banco que le recomienda la emisión es el beneficiario de sus fondos.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el costo total de un crédito y de una emisión para la misma necesidad. Conviene sumar todos los costos de la emisión: el punto de cruce se mueve bastante.

Situación. Una empresa evalúa emitir bonos para sustituir su deuda bancaria.

```
LA EMPRESA
  deuda financiera actual                   26 400
  de la cual, con este banco                 9 800
  resultado operacional + depreciación      14 832
  patrimonio                                21 600
  tasa media de la deuda bancaria             9,6 %
  vencimiento medio de la deuda              3,2 años

EMISIÓN PROPUESTA
  monto                                     20 000
  plazo                                      7 años
  destino: sustituir deuda bancaria
  calificación preliminar estimada:          BBB−
```

Paso 1 — estima el costo de la emisión.

```
referencia soberana a 7 años:              6,4 %
diferencial estimado para BBB− a 7 años:   2,6 %
TASA DE EMISIÓN ESTIMADA:                  9,0 %

ahorro de tasa frente a la deuda bancaria: 9,6 % − 9,0 % = 0,6 %
ahorro anual sobre 20 000: 120
```

Paso 2 — calcula los costos de la emisión.

```
COSTOS INICIALES
  comisión de colocación (1,1 %)              220
  asesoría legal                              140
  calificación inicial                         65
  auditoría adicional y prospecto              80
  registro y listado                           45
  TOTAL INICIAL                               550
  amortizado en 7 años: 79 anuales

COSTOS RECURRENTES
  calificación anual                           42
  información y gobierno adicional             68
  agente de pago y custodia                    22
  TOTAL RECURRENTE                            132 anuales

COSTO TOTAL ANUAL: 211
AHORRO DE TASA:    120
RESULTADO NETO:    −91 anuales
```

Paso 3 — reevalúa: ¿por qué no conviene?

```
el ahorro de 60 pb es insuficiente
para absorber los costos de una emisión de 20 000

¿QUÉ CAMBIARÍA EL RESULTADO?
  a) mayor monto: con 35 000, el ahorro sería 210
     y los costos anuales 158 → +52 anuales
  b) mejor calificación: con BBB, el diferencial baja a 2,1 %
     ahorro: 150 pb → 300 anuales → +89 anuales
  c) mayor plazo: el valor no está en la tasa sino en el PLAZO
```

Paso 4 — evalúa el valor del plazo, no de la tasa.

```
SITUACIÓN ACTUAL
  vencimiento medio 3,2 años
  perfil de vencimientos:
    año 1:  8 400
    año 2:  7 200
    año 3:  6 100
    año 4:  4 700

  RIESGO DE REFINANCIAMIENTO: 8 400 vencen en 12 meses
  si el mercado se cierra o el banco no renueva, la empresa
  debe encontrar 8 400 en un año
```

```
CON LA EMISIÓN A 7 AÑOS
  vencimiento medio: (20 000 × 7 + 6 400 × 2,1) / 26 400 = 5,8 años
  perfil:
    años 1-6: 6 400 distribuidos
    año 7:   20 000 (la emisión)

  el riesgo de refinanciamiento se concentra al año 7
  pero se elimina en el corto plazo
```

```
VALOR DEL PLAZO
  probabilidad de estrechamiento de crédito en 3 años: ~20 %
  costo si ocurre con 8 400 venciendo:
    refinanciamiento de emergencia a +400 pb: 336 anuales × 3 = 1 008
    o venta forzada de activos
  valor esperado del riesgo evitado: 0,20 × 1 008 = 202 anuales

  RESULTADO REVISADO: −91 + 202 = +111 anuales
```

Paso 5 — evalúa el efecto sobre la calificación.

```
LA EMISIÓN MEJORA EL PERFIL:
  · alarga el vencimiento medio de 3,2 a 5,8 años
  · diversifica las fuentes de financiamiento
  · impone disciplina de información

  la agencia podría revisar de BBB– a BBB
  si el perfil de vencimientos mejora y el endeudamiento se mantiene

  con BBB: diferencial 2,1 % → tasa 8,5 %
  ahorro: 110 pb → 220 anuales
  RESULTADO: 220 − 211 + 202 = +211 anuales
```

Paso 6 — identifica el conflicto del banco.

```
EL BANCO ES:
  · prestamista por 9 800 de los 26 400
  · candidato a colocador de la emisión

DESTINO DE LOS FONDOS
  20 000 para sustituir deuda bancaria
  de los cuales 9 800 repagarían al propio banco

CONFLICTO
  el banco cobra comisión de colocación (220)
  Y recupera su exposición de 9 800
  colocando el riesgo entre inversionistas

OBLIGACIONES
  1. revelar en el prospecto que parte de los fondos
     repaga deuda con el colocador, con el monto
  2. someter el mandato al comité de conflictos
  3. barrera de información: quien estructura la emisión
     no puede usar información obtenida como prestamista
     salvo que esté en el prospecto
  4. la colocación a clientes del banco sigue las reglas
     de idoneidad, sin trato preferente al colocador
```

Paso 7 — evalúa la decisión desde el banco.

```
SI EL BANCO ACOMPAÑA LA EMISIÓN
  · pierde 9 800 de exposición crediticia
    margen perdido: 9 800 × (9,6 % − 6,2 %) = 333 anuales
  · gana comisión de colocación: 220 una vez
  · conserva la relación: gestión de caja, comercio, coberturas
  · el cliente queda más sólido: menor riesgo del resto
    de su exposición

SI EL BANCO NO ACOMPAÑA
  · otro banco coloca
  · el cliente igualmente repaga los 9 800
  · el banco pierde la comisión Y la posición de asesor

DECISIÓN: acompañar
  la emisión ocurrirá con o sin el banco
  y la relación se preserva mejor liderándola
```

Paso 8 — estructura la recomendación al cliente.

```
RECOMENDACIÓN
  · emitir 20 000 a 7 años
  · trabajar la calificación ANTES de emitir:
    presentar el plan de perfil de vencimientos a la agencia
    → objetivo BBB, no BBB−
  · mantener 6 400 de deuda bancaria: la flexibilidad
    del crédito bancario tiene valor si hay dificultades
  · no sustituir el 100 %: una empresa sin relación bancaria
    pierde su interlocutor en el momento en que más lo necesita

  LA JUSTIFICACIÓN PRINCIPAL NO ES LA TASA (60 pb)
  ES EL PERFIL DE VENCIMIENTOS
```

Interpreta: el análisis por tasa decía que **no convenía emitir**, y era correcto: 60 puntos básicos no pagan los costos de una emisión de este tamaño. El valor estaba en otra variable —eliminar 8 400 de vencimientos a 12 meses— que ninguna comparación de tasas captura. Cuando una decisión de financiamiento parece marginal por precio, **la pregunta que falta suele ser sobre el plazo y el riesgo de refinanciamiento**.

🏦 Del cliente al banco

La empresa busca el financiamiento más barato y el banco puede perder el crédito y ganar la comisión. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Emitir es más barato que el crédito»	Solo con escala y buena calificación	13, clase 12
«Mi calificación bajó y todo se encareció»	La frontera de grado de inversión	13, clase 12
«El banco me colocó su propio riesgo»	Conflicto que debe revelarse	12, clase 8
«Con bonos no puedo renegociar»	Rigidez del contrato de emisión	13, clase 13
«Me pidieron mejorar el gobierno»	Requisito para emitir	15, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar crédito y emisión para una empresa concreta y recomendar. El resultado depende del tamaño y de la frecuencia de la necesidad.

En `labs/lab-06.md`, sección de mercado de capitales:

1. Calcula el punto de indiferencia entre crédito bancario y emisión.
2. Evalúa el efecto de una emisión sobre el perfil de vencimientos y su valor.
3. Estima el efecto de un cambio de calificación sobre el costo total.
4. Identifica los conflictos de interés de un mandato y sus mitigantes.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen emisiones mal aconsejadas. Las causas son costos de emisión subestimados y conflictos de interés no declarados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compara solo la tasa	Costos y plazo ignorados	Calcula el costo total y el valor del plazo.
Emisión pequeña	Costos fijos no absorbidos	Verifica el punto de indiferencia.
Se sustituye el 100 % de la deuda bancaria	Pérdida de flexibilidad	Conserva relación bancaria.
Se emite sin trabajar la calificación	Diferencial mayor	Prepara la calificación antes.
Conflicto de interés no revelado	Uso de fondos oculto	Revélalo en el prospecto.
Se ignora la frontera de grado de inversión	Salto desproporcionado	Gestiona el balance para no cruzarla.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la diferencia decisiva entre crédito bancario y emisión?
2. ¿Por qué el salto de BBB− a BB+ es desproporcionado?
3. ¿Qué valor puede tener una emisión aunque el ahorro de tasa no pague sus costos?
4. ¿Qué conflictos enfrenta un banco que es a la vez prestamista y colocador?
5. ¿Por qué conviene no sustituir toda la deuda bancaria?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-12/`:

- el punto de indiferencia calculado con todos los costos;
- el análisis del perfil de vencimientos antes y después, con su valoración;
- el efecto de un cambio de calificación sobre el costo total;
- los conflictos identificados con sus mitigantes.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2003, y revisiones). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Obligaciones de emisor y protección del inversionista. https://www.iosco.org/
- IOSCO (2015). *Code of Conduct Fundamentals for Credit Rating Agencies*. IOSCO. Conducta exigible a las agencias de calificación. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD482.pdf
- Fabozzi, F. (2021). *Bond Markets, Analysis, and Strategies* (10.ª ed.). MIT Press. Estructura y precio de una emisión de deuda corporativa.
- Brealey, R., Myers, S. y Allen, F. (2020). *Principles of Corporate Finance* (13.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulos sobre emisión de valores.
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*, gestión de conflictos. BIS.
- Verificación local: revisa los requisitos de emisión y registro del regulador de valores de tu país, los umbrales de tamaño y las obligaciones de información permanente.

Clase 13 · Reestructuración e insolvencia

🎯 Propósito

Actuar cuando una empresa deudora deja de poder pagar. Es el momento donde el banco recupera valor o lo destruye, y la diferencia depende casi enteramente de dos cosas: **cuándo se detecta y qué se hace en los primeros noventa días**.

Esta clase trata el caso en que la empresa no puede pagar, y empieza por el diagnóstico que decide todo lo demás: si el problema es de liquidez, la reestructuración funciona; si es de viabilidad, solo pospone. Confundir uno con otro es el error que convierte una pérdida acotada en una total.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diagnosticar** si una empresa tiene un problema de liquidez o de viabilidad.
2. **Diseñar** las alternativas de reestructuración y evaluar cada una.
3. **Negociar** entre acreedores con intereses distintos.
4. **Aplicar** el marco de insolvencia y la prelación de créditos.
5. **Calcular** la recuperación esperada de cada alternativa.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el diagnóstico; los seis siguientes, las alternativas y el reparto. La **prelación** es la que decide el resultado de cualquier negociación: cada acreedor negocia desde el lugar que ocuparía en una liquidación, y conocerlo es la primera tarea.

Concepto	Comprensión verificable
`problema de liquidez`	Negocio viable sin caja para cumplir a tiempo.
`problema de viabilidad`	El negocio no genera valor: reestructurar no lo salva.
`reestructuración`	Modificación de las condiciones de la deuda.
`quita`	Condonación de parte del capital.
`capitalización de deuda`	Conversión de deuda en participación.
`dinero nuevo`	Financiamiento adicional durante la reestructuración.
`prelación`	Orden legal de cobro entre acreedores.
`procedimiento concursal`	Marco judicial de reorganización o liquidación.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una pregunta binaria: ¿esta empresa gana dinero con su operación? Si lo gana y no puede pagar, es un problema de calendario y se resuelve reestructurando. Si no lo gana, ninguna reestructuración lo arregla y lo que corresponde es decidir cómo se reparte lo que queda.

```
LA PRIMERA PREGUNTA, Y TODO DEPENDE DE ELLA

  ¿ESTE NEGOCIO GENERA MÁS VALOR OPERANDO QUE LIQUIDADO?

  SÍ  → problema financiero: reestructurar
        el valor existe, está mal repartido entre acreedores
  NO  → problema de negocio: liquidar ordenadamente
        reestructurar solo posterga y destruye más valor

RESPONDERLA MAL EN CUALQUIER DIRECCIÓN ES CARO
  liquidar un negocio viable destruye valor recuperable
  sostener un negocio inviable consume el valor que quedaba
```

El sesgo dominante es el segundo. Reconocer que un deudor es inviable obliga a registrar la pérdida hoy; sostenerlo la posterga. Ese incentivo produce «créditos zombis» que consumen recursos durante años y terminan recuperando menos.

📖 Desarrollo

1. Diagnóstico

El diagnóstico separa liquidez de viabilidad con criterios objetivos. El procedimiento siguiente lo hace.

```
INDICADORES DE VIABILIDAD OPERATIVA
  · margen operacional positivo antes de gastos financieros
  · posición competitiva defendible
  · producto o servicio con demanda
  · capacidad de generar flujo operativo positivo
    con una estructura de deuda razonable

INDICADORES DE INVIABILIDAD
  · margen operacional negativo sostenido
  · sector en contracción estructural
  · pérdida de contratos o clientes esenciales
  · tecnología o modelo superado
  · el flujo no cubre ni los costos operativos
```

```
PRUEBA CUANTITATIVA
  ¿existe alguna estructura de deuda con la que
   el flujo operativo proyectado dé cobertura ≥ 1,2?

  si NO existe ninguna → problema de viabilidad
  si existe → problema financiero, y ese es el objetivo
              de la reestructuración
```

2. Alternativas

Las alternativas de reestructuración tienen efectos distintos sobre el acreedor. La tabla las recoge.

Alternativa	Qué hace	Cuándo
Reprogramación	Alarga plazos, reduce cuotas	Problema temporal de liquidez
Período de gracia	Suspende amortización	Recuperación esperada en meses
Reducción de tasa	Baja el costo financiero	El margen no soporta la tasa
Quita	Condona capital	La deuda excede la capacidad estructural
Capitalización	Deuda a participación	Quita con opción de recuperar
Dinero nuevo	Financia el plan	Solo con prelación preferente
Venta de activos	Reduce deuda con lo no esencial	Hay activos prescindibles
Venta de la empresa	Transfiere a quien pueda operarla	Hay comprador
Liquidación ordenada	Realiza activos por orden	No hay viabilidad

Todas esas alternativas tropiezan con el mismo obstaculo, y su solución es lo que hace viable cualquier reestructuración.

```
EL DINERO NUEVO ES EL PROBLEMA CENTRAL
  la empresa necesita caja para ejecutar el plan
  nadie quiere prestar a una empresa en reestructuración

  SOLUCIÓN: el dinero nuevo obtiene PRELACIÓN PREFERENTE
  cobra antes que la deuda antigua

  sin ese mecanismo, ninguna reestructuración
  con necesidad de caja es posible
```

3. Negociación entre acreedores

Los acreedores tienen intereses distintos según su prelación y su garantía. La tabla los recoge.

```
LOS ACREEDORES NO TIENEN LOS MISMOS INTERESES

  ACREEDOR CON GARANTÍA SUFICIENTE
    prefiere ejecutar: recupera todo, rápido
  ACREEDOR CON GARANTÍA INSUFICIENTE
    prefiere reestructurar: en liquidación recupera poco
  ACREEDOR SIN GARANTÍA
    prefiere reestructurar y capitalizar
  ACREEDOR PEQUEÑO
    prefiere cobrar algo y salir
  PROVEEDORES
    prefieren que la empresa siga comprando
  TRABAJADORES
    prelación preferente en la mayoría de las normas
```

```
EL PROBLEMA DEL POLIZÓN
  cada acreedor prefiere que los DEMÁS
  acepten quitas mientras él cobra íntegro

  → sin un mecanismo de mayorías, ninguna
    reestructuración voluntaria se cierra

  los marcos concursales modernos permiten
  que una mayoría cualificada imponga el acuerdo
  a la minoría disidente, con protecciones
```

4. Prelación

La prelación determina quién cobra primero y de ella sale el poder de negociación. El esquema la recoge.

```
ORDEN TÍPICO DE COBRO EN UNA LIQUIDACIÓN
  (varía por jurisdicción; verifica la tuya)

  1. gastos del procedimiento
  2. créditos laborales, hasta un límite
  3. créditos fiscales y de seguridad social
  4. acreedores con garantía real, hasta el valor de su garantía
  5. acreedores con privilegio especial
  6. acreedores ordinarios (sin garantía)
  7. acreedores subordinados
  8. socios y accionistas
```

```
CONSECUENCIA PARA EL BANCO
  su posición depende de si su garantía cubre su exposición

  garantía suficiente → cobra en el escalón 4
  garantía insuficiente → el exceso baja al escalón 6
                          y ahí la recuperación suele ser mínima

por eso la valoración realista de las garantías (clase 7)
determina la estrategia en la reestructuración
```

5. Recuperación esperada

La recuperación esperada se calcula por escenario y es lo que hay que comparar con cualquier propuesta. El procedimiento la obtiene.

```
CÁLCULO POR ALTERNATIVA
  para cada escenario:
    valor recuperado
    − costos del proceso
    − costo del tiempo (descuento por el plazo hasta cobrar)
    = VALOR PRESENTE DE LA RECUPERACIÓN

y se compara

EL COSTO DEL TIEMPO SE SUBESTIMA SIEMPRE
  una ejecución que recupera el 80 % en 36 meses
  vale menos que una reestructuración que recupera
  el 65 % en 12 meses, si la tasa es alta
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diagnostica una empresa en dificultades y valora las alternativas por su recuperación esperada. Conviene comparar cada propuesta con el escenario de liquidación: es el suelo de la negociación.

Situación. Una empresa deudora incumple y el banco debe decidir su estrategia.

```
LA EMPRESA
  ventas                                    18 200  (eran 22 400)
  resultado operacional                        420  (era 3 592)
  margen operacional                           2,3 %
  flujo operativo                             −310
  deuda financiera total                    14 600
  de la cual con este banco                  8 200
  otros bancos                               4 100
  proveedores vencidos                       2 300
  deuda laboral y fiscal                       680

GARANTÍAS DEL BANCO
  hipoteca sobre inmueble: tasación 5 200
  prenda sobre maquinaria: valor libro 3 900

CAUSA DEL DETERIORO
  pérdida del principal cliente (38 % de las ventas)
  hace 14 meses
```

Paso 1 — diagnostica viabilidad.

```
¿EXISTE UNA ESTRUCTURA DE DEUDA PAGABLE?

  resultado operacional actual: 420
  + depreciación: 380
  − inversión de mantenimiento: 420
  FLUJO OPERATIVO DISPONIBLE: 380

  con cobertura objetivo de 1,2:
  servicio máximo: 380/1,2 = 317 anuales

  deuda soportable a 10 años, 8 %:
    317 / 0,14903 = 2 127

  DEUDA ACTUAL: 14 600
  DEUDA SOPORTABLE: 2 127

  la empresa soporta el 15 % de su deuda
```

Paso 2 — evalúa si el negocio puede mejorar.

```
ANÁLISIS DEL DETERIORO
  · la caída de ventas se explica por un solo cliente perdido
  · el margen bruto se mantiene en 28,4 % (era 29,0 %)
    → el problema NO es competitivo: es de VOLUMEN
  · los costos fijos no se ajustaron a la nueva escala

PLAN OPERATIVO EVALUADO
  · ajuste de estructura: reducción de 1 100 en costos fijos
  · dos nuevos clientes en negociación: 4 200 de ventas
  · cierre de una línea deficitaria: +280 de margen

  resultado operacional proyectado a 18 meses:
    420 + 1 100 + (4 200 × 28,4 % − 620 costos variables) + 280
    = 420 + 1 100 + 573 + 280 = 2 373

  flujo operativo proyectado: 2 373 + 380 − 420 = 2 333
  deuda soportable con cobertura 1,3:
    servicio 1 795 → deuda a 10 años, 8 %: 12 044
```

```
CONCLUSIÓN DEL DIAGNÓSTICO
  el negocio ES VIABLE si se ejecuta el plan
  soporta 12 044 de deuda, no 14 600
  → problema FINANCIERO, con exceso de deuda de 2 556
  → y necesita caja para ejecutar el plan
```

Paso 3 — calcula la recuperación en liquidación.

```
VALOR DE REALIZACIÓN EN LIQUIDACIÓN
  inmueble:      5 200 × 58 % = 3 016
  maquinaria:    3 900 × 32 % = 1 248
  inventarios:   4 090 × 25 % = 1 023
  cuentas por cobrar: 5 180 × 68 % = 3 522
  TOTAL                          8 809

APLICACIÓN SEGÚN PRELACIÓN
  gastos del procedimiento (8 %)          −705
  laboral y fiscal                        −680
  DISPONIBLE PARA ACREEDORES             7 424

  banco (garantía real):
    hipoteca: cobra hasta 3 016
    prenda:   cobra hasta 1 248
    subtotal garantizado:                 4 264
    exceso no garantizado: 8 200 − 4 264 = 3 936
                           → escalón ordinario

  remanente para ordinarios: 7 424 − 4 264 = 3 160
  ordinarios totales: 3 936 (banco) + 4 100 (otros bancos)
                    + 2 300 (proveedores) = 10 336
  tasa de recuperación ordinaria: 3 160/10 336 = 30,6 %

  RECUPERACIÓN DEL BANCO
    garantizado:        4 264
    ordinario: 3 936 × 30,6 % = 1 204
    TOTAL:              5 468  sobre 8 200 = 66,7 %

  PLAZO ESTIMADO: 30 meses
  VALOR PRESENTE al 10 %: 5 468 / 1,10^2,5 = 4 302
  RECUPERACIÓN EN VALOR PRESENTE: 52,5 %
```

Paso 4 — diseña la reestructuración.

```
EXCESO DE DEUDA: 14 600 − 12 044 = 2 556
NECESIDAD DE CAJA PARA EL PLAN: 1 400
  (indemnizaciones del ajuste 900, capital de trabajo 500)

PROPUESTA
  · quita del 18 % sobre la deuda financiera:
    14 600 × 18 % = 2 628  → deuda 11 972
  · reprogramación a 10 años con 18 meses de gracia de capital
  · tasa reducida a 8,0 %
  · dinero nuevo de 1 400 con prelación preferente
  · capitalización opcional: los acreedores pueden convertir
    hasta el 40 % de su quita en participación
  · los socios aportan 600 de capital fresco
  · covenants estrictos y seguimiento mensual
```

Paso 5 — calcula la recuperación en la reestructuración.

```
PARA EL BANCO
  deuda actual                            8 200
  quita del 18 %                         −1 476
  deuda reestructurada                    6 724
  + participación en la nueva deuda del dinero nuevo
    (el banco aporta 800 de los 1 400)       800
  EXPOSICIÓN TOTAL                        7 524

RECUPERACIÓN ESPERADA
  escenario de éxito del plan (probabilidad 60 %):
    cobra 6 724 + 800 = 7 524 en 10 años
    valor presente al 10 %, flujo de cuotas: 5 190

  escenario de fracaso (probabilidad 40 %):
    liquidación en 24 meses, con activos ya deteriorados
    recuperación estimada: 3 400
    el dinero nuevo (800) cobra primero: 800
    resto: 2 600
    valor presente: 3 400/1,10^2 = 2 810

  VALOR ESPERADO: 0,60 × 5 190 + 0,40 × 2 810 = 3 114 + 1 124 = 4 238
```

Paso 6 — compara las alternativas.

```
LIQUIDACIÓN INMEDIATA:      4 302 en valor presente
REESTRUCTURACIÓN:           4 238 en valor esperado

las dos alternativas son PRÁCTICAMENTE EQUIVALENTES
y la liquidación es levemente superior
```

Paso 7 — busca qué cambiaría el resultado.

```
LA REESTRUCTURACIÓN MEJORA SI:
  a) la probabilidad de éxito sube
     con 75 %: 0,75 × 5 190 + 0,25 × 2 810 = 4 595  ✓
  b) la quita es menor
     con 12 %: deuda del banco 7 216 + 800 = 8 016
     éxito: VP 5 530 → esperado 4 490  ✓
  c) el plan se ejecuta más rápido

QUÉ SUBE LA PROBABILIDAD DE ÉXITO
  · los dos clientes en negociación: si se firman
    ANTES del acuerdo, la probabilidad sube a 78 %
  · el ajuste de estructura ya ejecutado, no prometido
  · un gerente de reestructuración con mandato
  · seguimiento mensual con hitos verificables
```

Paso 8 — decide y estructura.

```
DECISIÓN: reestructurar, CONDICIONADA

CONDICIONES PREVIAS AL ACUERDO
  1. los dos contratos con nuevos clientes firmados
     (si no se firman, se liquida)
  2. el ajuste de estructura ejecutado, no comprometido
  3. aporte de capital de los socios de 600, desembolsado
  4. designación de un gerente de reestructuración
     con reporte directo a los acreedores

ESTRUCTURA
  · quita del 14 % (no 18 %): la mejora del plan lo permite
  · reprogramación a 10 años, 15 meses de gracia
  · dinero nuevo 1 400 con prelación preferente
  · capitalización opcional del 40 % de la quita
  · covenants: cobertura ≥ 1,25, sin dividendos,
    sin inversión sobre 200 sin autorización
  · seguimiento mensual con hitos; incumplimiento de dos hitos
    consecutivos activa la liquidación acordada

CLÁUSULA DE LIQUIDACIÓN ACORDADA
  las partes acuerdan de antemano el procedimiento
  y la valoración si el plan falla
  → evita 18 meses de litigio y preserva 800-1 200 de valor
```

Interpreta: las dos alternativas valían prácticamente lo mismo, y **la decisión no se tomó comparando cifras sino cambiando una de ellas**: condicionar el acuerdo a que los contratos estuvieran firmados subió la probabilidad de éxito del 60 % al 78 % y convirtió una decisión indiferente en una clara. En una reestructuración, el trabajo del acreedor no es elegir entre alternativas dadas: es **modificar las alternativas antes de elegir**.

🏦 Del cliente al banco

La empresa pide tiempo y el banco compara la recuperación de cada alternativa. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco me condonó parte de la deuda»	Quita para hacer la deuda pagable	13, clase 13
«Me exigen aportar capital»	Los socios deben tener algo en juego	13, clase 13
«Un banco no quiere firmar»	Problema del polizón	13, clase 13
«Trajeron un gerente externo»	Condición de la reestructuración	13, clase 13
«El banco prefirió ejecutar»	Recuperación mayor en liquidación	9, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide diagnosticar y valorar tres alternativas de reestructuración. La empresa del caso tiene un problema de viabilidad disfrazado de liquidez.

En `labs/lab-06.md`, sección de reestructuración:

1. Diagnostica viabilidad calculando la deuda soportable con y sin plan operativo.
2. Calcula la recuperación en liquidación aplicando la prelación completa.
3. Diseña una reestructuración con quita, plazo y dinero nuevo.
4. Compara las alternativas en valor presente e identifica qué cambiaría el resultado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen reestructuraciones que solo pospusieron la pérdida. La causa es el diagnóstico equivocado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se reestructura sin diagnosticar viabilidad	Se posterga la pérdida	Verifica si existe deuda pagable.
Se ignora el costo del tiempo	Se sobreestima la ejecución	Descuenta por el plazo de cobro.
Dinero nuevo sin prelación preferente	Nadie lo aporta	Es condición del mecanismo.
Acuerdo sin mecanismo de mayorías	Problema del polizón	Usa el marco concursal.
Se acepta el plan prometido	Ejecución incierta	Exige hitos ejecutados antes.
Garantías valoradas al valor libro	Recuperación irreal	Usa valor de realización.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la primera pregunta de toda reestructuración y por qué todo depende de ella?
2. ¿Por qué existe un sesgo a sostener deudores inviables?
3. ¿Por qué el dinero nuevo necesita prelación preferente?
4. ¿Qué es el problema del polizón y cómo lo resuelven los marcos modernos?
5. ¿Por qué el trabajo del acreedor es modificar las alternativas antes de elegir?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-13/`:

- el diagnóstico de viabilidad con la deuda soportable calculada;
- la recuperación en liquidación con la prelación aplicada;
- la reestructuración diseñada con sus componentes;
- la comparación en valor presente y las condiciones que cambian el resultado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- World Bank (2021). *Principles for Effective Insolvency and Creditor/Debtor Regimes*. World Bank Group. Principios de un régimen de insolvencia eficaz. https://www.worldbank.org/en/topic/financialsector/brief/the-world-bank-principles-for-effective-insolvency-and-creditor-rights
- UNCITRAL (2005). *Legislative Guide on Insolvency Law*. Naciones Unidas. Guía legislativa que ordena las opciones de reorganización. https://uncitral.un.org/
- International Monetary Fund (1999). *Orderly and Effective Insolvency Procedures*. IMF. Diseño de procedimientos concursales ordenados.
- European Banking Authority (2018). *Guidelines on management of non-performing and forborne exposures*. EBA. Tratamiento de la exposición reestructurada en la cartera.
- Altman, E. y Hotchkiss, E. (2006). *Corporate Financial Distress and Bankruptcy* (3.ª ed.). Wiley. Predicción de la insolvencia y recuperación en el concurso.
- Verificación local: revisa la ley de insolvencia de tu país, su orden de prelación, el tratamiento del dinero nuevo y las mayorías exigidas para imponer un acuerdo.

Clase 14 · Relación integral con la empresa

🎯 Propósito

Cerrar la parte integrando trece clases en una sola disciplina: **gestionar una relación empresarial a lo largo de su ciclo completo**, desde la primera operación hasta la sucesión, la venta o la reestructuración, con la rentabilidad y el riesgo medidos en conjunto.

Esta clase cierra la parte reuniendo las trece anteriores en la gestión de una relación completa. Y añade la tensión que atraviesa cualquier banca empresarial: el área comercial quiere crecer y el área de riesgo quiere contener, y las dos tienen razón. Resolver esa tensión con un procedimiento en vez de con jerarquía es lo que la clase enseña.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un plan de relación para un cliente empresa.
2. **Medir** la rentabilidad ajustada por riesgo de la relación completa.
3. **Anticipar** las necesidades del cliente por su etapa y su ciclo.
4. **Gestionar** el conflicto entre el interés comercial y el de riesgo.
5. **Evaluar** una cartera empresarial y decidir dónde crecer.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la gestión de la relación y su medida; los cuatro siguientes, la rotación y el gobierno. El **cliente ancla** es la figura que hay que identificar: la empresa cuya salida arrastraría a otras de la cartera, y que por eso vale más de lo que sus cifras muestran.

Concepto	Comprensión verificable
`plan de relación`	Documento que define objetivos, acciones y riesgos por cliente.
`participación de cartera`	Proporción del negocio financiero del cliente que tiene el banco.
`valor de la relación`	Valor presente de los resultados esperados de todo el vínculo.
`profundidad`	Número de productos y su uso efectivo.
`rotación de cartera`	Ritmo de entrada y salida de clientes.
`cliente ancla`	Aquel cuya relación arrastra a otros de su cadena.
`conflicto comercial-riesgo`	Tensión entre colocar y proteger.
`revisión de cartera`	Análisis periódico del conjunto, no de casos.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cartera de relaciones y no de créditos: una empresa aporta margen por varios productos, y el crédito suele ser el que menos aporta y más riesgo consume. Evaluar solo el crédito lleva a decisiones que destruyen valor.

```
UN CLIENTE EMPRESA NO ES UNA SUCESIÓN DE OPERACIONES
ES UNA RELACIÓN CON UN CICLO DE VIDA

  captación → profundización → madurez → renovación
                                       ↘ deterioro → recuperación
                                       ↘ sucesión o venta

CADA ETAPA TIENE
  necesidades distintas
  riesgos distintos
  rentabilidad distinta
  y decisiones distintas del banco

el error de gestión es tratar todas las etapas igual
```

📖 Desarrollo

1. Plan de relación

Un plan de relación tiene objetivos, productos y responsables, con horizonte anual. La tabla recoge su estructura.

```
CONTENIDO DE UN PLAN ÚTIL
  1. entendimiento del negocio: sector, ciclo, posición, riesgos
  2. situación financiera y su tendencia
  3. mapa de decisores y su agenda
  4. productos actuales y participación de cartera estimada
  5. necesidades previsibles a 24 meses
  6. objetivos comerciales, con montos y plazos
  7. riesgos identificados y su seguimiento
  8. rentabilidad actual y objetivo
  9. escenario de salida: qué haríamos si se deteriora
```

De los nueve puntos hay uno que se omite casi siempre, y es el que evita tomar decisiones apuradas cuando el crédito se deteriora.

```
EL PUNTO 9 ES EL QUE FALTA EN CASI TODOS LOS PLANES
  definir la estrategia de salida ANTES de necesitarla
  evita las decisiones apuradas del deterioro
```

2. Rentabilidad ajustada por riesgo de la relación

La rentabilidad se calcula sobre la relación completa y no sobre el crédito. El procedimiento la obtiene.

```
RESULTADO AJUSTADO DE LA RELACIÓN
    margen de crédito
  + margen de captación
  + comisiones de servicios
  + resultado de cambio y coberturas
  + resultado de banca de inversión
  − pérdida esperada de toda la exposición
  − costo operativo de atención
  = RESULTADO AJUSTADO

RAROC DE LA RELACIÓN = resultado ajustado / capital económico asignado
```

Situación	Diagnóstico	Acción
RAROC alto, participación baja	Cliente rentable poco desarrollado	Profundizar
RAROC alto, participación alta	Relación madura y valiosa	Proteger
RAROC bajo, participación baja	Cliente marginal	Evaluar continuidad
RAROC bajo, participación alta	Se le da todo y no rinde	Reprecio o reestructurar la relación

3. Anticipación

Anticipar las necesidades de la empresa es lo que sostiene una relación de largo plazo. La tabla recoge las señales.

```
EVENTOS PREVISIBLES QUE GENERAN NECESIDADES

  crecimiento sostenido        → capital de trabajo estructural
  saturación de capacidad      → inversión en activo fijo
  entrada a exportación        → comercio exterior, coberturas
  concentración de clientes    → factoraje, seguro de crédito
  fundador cerca del retiro    → sucesión, valoración, financiamiento
  competidor en venta          → adquisición
  vencimiento de deuda grande  → refinanciamiento o emisión
  cambio regulatorio del sector→ inversión de adecuación
```

```
ANTICIPAR ES LA ÚNICA VENTAJA COMPETITIVA SOSTENIBLE
  el precio se iguala en un día
  la anticipación exige conocer el negocio del cliente
  y eso no se copia
```

4. Conflicto comercial-riesgo

El conflicto entre crecimiento y contención se resuelve con procedimiento y no con jerarquía. La tabla lo recoge.

```
LA TENSIÓN ES ESTRUCTURAL Y NO DEBE ELIMINARSE

  el área comercial quiere colocar
  el área de riesgo quiere proteger
  ambas tienen razón, y el equilibrio es la decisión

MECANISMOS QUE LO GESTIONAN BIEN
  · criterios de admisión escritos y públicos internamente
  · atribuciones por monto y calificación
  · comité con voto de ambas áreas
  · desempeño comercial medido por RAROC, no por volumen
  · seguimiento de la calidad de las cosechas por ejecutivo
  · el área de riesgo no aprueba operaciones (Parte 11, clase 1)

MECANISMOS QUE LO GESTIONAN MAL
  · presión jerárquica sobre el analista
  · excepciones sin registro (Parte 12, clase 14)
  · metas de colocación sin componente de calidad
  · rotación del ejecutivo antes de que madure su cartera
```

El último punto merece atención: si un ejecutivo cambia de cartera cada 18 meses, nunca enfrenta las consecuencias de sus decisiones de originación. Medir la calidad de las cosechas por ejecutivo, con seguimiento a 24 meses, corrige ese incentivo sin necesidad de más controles.

5. Revisión de cartera

La cartera se revisa periódicamente con criterios explícitos de permanencia y de salida. La tabla los recoge.

```
PREGUNTAS DE UNA REVISIÓN DE CARTERA
  · ¿cómo se distribuye la exposición por sector, tamaño y calificación?
  · ¿qué concentraciones existen y cuáles exceden el apetito?
  · ¿cómo evoluciona la calidad por cosecha de originación?
  · ¿qué clientes concentran la rentabilidad?
  · ¿qué clientes consumen capital sin rendir?
  · ¿dónde está creciendo la cartera y por qué?
  · ¿qué proporción de la cartera está en seguimiento reforzado?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la rentabilidad ajustada de una relación completa. Conviene comparar con la del crédito aislado: el orden de las relaciones cambia.

Situación. Un banco revisa su cartera de banca empresarial y decide su estrategia.

```
CARTERA EMPRESARIAL
  clientes                                  840
  exposición total                      248 000
  resultado ajustado anual                6 420
  capital económico asignado             24 600
  RAROC de cartera                         26,1 %
  costo del capital                        14,0 %

DISTRIBUCIÓN POR RAROC Y PARTICIPACIÓN
  cuadrante                     clientes  exposición  resultado
  A: RAROC alto, particip. alta     94      68 000      3 180
  B: RAROC alto, particip. baja    218      42 000      2 240
  C: RAROC bajo, particip. baja    386      54 000        820
  D: RAROC bajo, particip. alta    142      84 000        180

DISTRIBUCIÓN SECTORIAL
  construcción e inmobiliario     31,2 %
  comercio                        18,4 %
  manufactura                     16,8 %
  servicios                       14,1 %
  agroindustria                    9,6 %
  transporte                       5,4 %
  otros                            4,5 %
```

Paso 1 — analiza los cuadrantes.

```
                   exposición   resultado   resultado/exposición
  A                   68 000      3 180           4,68 %
  B                   42 000      2 240           5,33 %
  C                   54 000        820           1,52 %
  D                   84 000        180           0,21 %

el cuadrante D tiene el 33,9 % de la exposición
y el 2,8 % del resultado
```

Paso 2 — investiga el cuadrante D.

```
CARACTERÍSTICAS DE LOS 142 CLIENTES DE D
  · exposición media: 592 (la más alta de la cartera)
  · calificación media: BBB (mejor que la media)
  · tasa media: 8,1 % (la más baja)
  · productos por cliente: 1,4 (solo crédito)
  · saldos en cuenta: mínimos

DIAGNÓSTICO
  son empresas grandes y solventes
  a las que el banco presta barato
  y de las que no obtiene nada más

  es el caso de la "paradoja del segmento grande"
  de la clase 1: crédito barato sin relación
```

Paso 3 — cuantifica el problema.

```
CUADRANTE D
  exposición 84 000
  resultado 180
  capital asignado estimado: 84 000 × 9,2 % = 7 728
  RAROC: 180 / 7 728 = 2,3 %
  costo del capital: 14,0 %

  VALOR ECONÓMICO AÑADIDO: 180 − (7 728 × 14 %) = 180 − 1 082 = −902

el cuadrante D DESTRUYE 902 de valor al año
```

Paso 4 — evalúa las opciones para D.

```
OPCIÓN 1 — subir el precio
  para alcanzar RAROC del 14 %:
  resultado necesario: 7 728 × 14 % = 1 082
  resultado actual: 180
  diferencia: 902 sobre 84 000 = 107 pb de tasa adicional

  riesgo: son clientes con acceso a otros bancos
  fuga estimada al subir 107 pb: 60-70 %

OPCIÓN 2 — profundizar la relación
  llevar productos por cliente de 1,4 a 3,0
  ingreso adicional estimado por cliente: 5,8
  142 × 5,8 = 824 → RAROC: (180+824)/7 728 = 13,0 %
  cerca del costo del capital

  esfuerzo: requiere capacidad comercial especializada

OPCIÓN 3 — reducir la exposición
  no renovar al vencimiento
  libera 7 728 de capital para reasignar

OPCIÓN 4 — combinación segmentada
  clasificar los 142 por POTENCIAL de profundización
```

Paso 5 — segmenta el cuadrante D.

```
ANÁLISIS DE POTENCIAL
  con potencial alto (nómina, comercio exterior,
    gestión de caja identificables):        58 clientes, 32 000
  con potencial medio:                      41 clientes, 24 000
  sin potencial (solo toman crédito):       43 clientes, 28 000

ESTRATEGIA DIFERENCIADA
  potencial alto  → plan de profundización con equipo dedicado
                    objetivo: RAROC 18 % en 24 meses
  potencial medio → subir precio 40 pb y ofrecer dos productos
  sin potencial   → subir precio 120 pb; si se van, se libera capital
                    para el cuadrante B
```

Paso 6 — evalúa el cuadrante B, la oportunidad.

```
CUADRANTE B: RAROC alto, participación baja
  218 clientes, exposición 42 000, resultado 2 240
  capital: 3 864
  RAROC: 58,0 %
  VEA: 2 240 − 541 = +1 699

  participación de cartera estimada: 22 %
  → el banco tiene el 22 % del negocio financiero
    de clientes que le rinden 58 %

POTENCIAL
  llevar la participación de 22 % a 35 %
  exposición adicional: 42 000 × (13/22) = 24 818
  resultado adicional estimado (mismo RAROC): 1 323
  capital adicional: 2 283

  ESTE ES EL MEJOR USO DEL CAPITAL DE LA CARTERA
```

Paso 7 — evalúa la concentración sectorial.

```
construcción e inmobiliario: 31,2 % de la cartera

APETITO DECLARADO (Parte 11, clase 3): máximo 25 %
EXCESO: 6,2 puntos → 15 376 de exposición

INTERACCIÓN CON LA ESTRATEGIA
  ¿de qué cuadrante es la exposición a construcción?
    cuadrante A: 18 400
    cuadrante B: 6 200
    cuadrante C: 21 800
    cuadrante D: 31 000

  el 40 % de la exposición al sector excedido
  está en el cuadrante que destruye valor

  → la reducción del cuadrante D resuelve
    simultáneamente el exceso sectorial
```

Paso 8 — construye el plan de cartera.

```
PLAN A 24 MESES

1. CUADRANTE D SIN POTENCIAL (28 000)
   subir precio 120 pb
   no renovar a quien no acepte
   reducción esperada: 18 000
   de los cuales en construcción: 11 200
   → el exceso sectorial baja de 6,2 a 1,7 puntos
   capital liberado: 1 656

2. CUADRANTE D CON POTENCIAL (32 000)
   plan de profundización con equipo dedicado
   objetivo RAROC 18 %
   resultado adicional esperado: 690

3. CUADRANTE B (42 000)
   crecimiento de participación de 22 % a 32 %
   exposición adicional: 19 100
   capital: 1 757 (financiado con el liberado en 1)
   resultado adicional: 1 018

4. CUADRANTE C (54 000)
   revisión individual: los que no puedan
   moverse a B en 18 meses, salir

RESULTADO PROYECTADO
  resultado actual:                6 420
  + profundización D:                690
  + crecimiento B:                 1 018
  − salida D sin potencial:          −40
  RESULTADO PROYECTADO:            8 088   (+26,0 %)

  exposición: 248 000 + 19 100 − 18 000 = 249 100  (+0,4 %)
  capital: 24 600 + 1 757 − 1 656 = 24 701
  RAROC DE CARTERA: 8 088 / 24 701 = 32,7 %  (era 26,1 %)
```

Interpreta: el resultado crece 26 % **con la misma exposición y el mismo capital**. No se creció: se reasignó. Y el mismo movimiento que mejoró la rentabilidad resolvió el exceso de concentración sectorial, porque el capital mal empleado y la concentración excesiva estaban en los mismos clientes. Ese es el cierre de la parte: **una cartera empresarial se gestiona como un todo, y las decisiones de rentabilidad y de riesgo son la misma decisión**.

🏦 Del cliente al banco

La empresa quiere un socio financiero y el banco gestiona una relación con su rentabilidad y su riesgo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi banco me subió la tasa sin razón»	Relación que no rinde su capital	13, clase 14
«Me ofrecen productos que no pedí»	Plan de profundización	12, clase 8
«Mi ejecutivo cambia todos los años»	Rotación que rompe la anticipación	13, clase 14
«El banco entiende mi negocio»	Ventaja competitiva no copiable	13, clase 14
«Me redujeron la línea sin explicación»	Límite sectorial de la cartera	11, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar tres relaciones completas y decidir dónde crecer. La relación más rentable en crédito no es la más rentable en conjunto.

En `labs/lab-06.md`, sección de relación:

1. Construye un plan de relación completo, con su escenario de salida.
2. Calcula la rentabilidad ajustada de tres relaciones y ubícalas en los cuadrantes.
3. Segmenta un cuadrante por potencial y diseña la estrategia de cada segmento.
4. Construye un plan de cartera que mejore el RAROC sin aumentar exposición.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen relaciones mal gestionadas. Las causas son evaluar solo el crédito y resolver el conflicto comercial-riesgo por jerarquía.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Plan de relación sin escenario de salida	Se decide en el deterioro	Defínelo antes de necesitarlo.
Se mide volumen colocado	Orienta al cuadrante equivocado	Mide RAROC de la relación.
Todos los clientes tratados igual	Etapas distintas	Segmenta por cuadrante y potencial.
Rotación frecuente de ejecutivos	Nadie enfrenta sus cosechas	Mide calidad por ejecutivo a 24 meses.
Se crece donde es fácil	Suele ser el cuadrante que destruye valor	Crece donde el RAROC lo justifica.
Rentabilidad y riesgo en decisiones separadas	Son la misma decisión	Revisión integrada de cartera.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué falta en casi todos los planes de relación y por qué importa?
2. ¿Qué acción corresponde a un cliente con RAROC bajo y participación alta?
3. ¿Por qué la anticipación es la única ventaja competitiva sostenible?
4. ¿Cómo corrige la rotación de ejecutivos el incentivo de originación?
5. ¿Por qué mejorar la rentabilidad y reducir la concentración pueden ser el mismo movimiento?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-13/clase-14/`:

- el plan de relación completo con su escenario de salida;
- las tres relaciones evaluadas y ubicadas en cuadrantes;
- la segmentación por potencial con la estrategia de cada segmento;
- el plan de cartera con su efecto proyectado sobre resultado, exposición y capital.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Gestión de la relación y venta cruzada en banca empresarial.
- Boot, A. (2000). "Relationship Banking: What Do We Know?". *Journal of Financial Intermediation*, 9(1). Beneficios y costos de la banca de relación.
- Petersen, M. y Rajan, R. (1994). "The Benefits of Lending Relationships". *Journal of Finance*, 49(1). Evidencia sobre disponibilidad y precio del crédito en relaciones largas.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Medición de la rentabilidad de la relación ajustada por riesgo.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Capital consumido por la exposición corporativa.
- Verificación local: revisa los límites de exposición por deudor y por sector aplicables en tu jurisdicción y la política de atribuciones de tu institución.

Parte 14: Fintech, datos e inteligencia artificial

La Parte 13 trató el negocio bancario con empresas. Esta trata de quién se lo está quitando y cómo, y es la que introduce todo lo que la Etapa 5 desarrolla en profundidad.

Su valor está en dar el marco antes que el detalle. La competencia fintech no ataca al banco entero: ataca los eslabones donde la ventaja del banco era solo la infraestructura. Cada clase siguiente trata una pieza que se desprendió del paquete bancario, y la última decide qué construye el banco y qué compra.

El eje es que **parte de la ventaja de un competidor viene de innovación y parte de estar menos regulado**, y que solo la primera dura. Separarlas es lo que permite predecir si una amenaza es real o transitoria.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
10	Medios de pago y su economía
11	Riesgo de modelo y riesgo tecnológico
12	Perímetro regulatorio y conducta

Qué se aprende

1. **Separar** la ventaja competitiva real de un entrante de la que viene del arbitraje regulatorio.
2. **Distinguir** los tres tipos de dinero que hay detrás de un pago y el riesgo que asume quien lo recibe.
3. **Diseñar** un consentimiento con alcance por finalidad y una cadena de responsabilidad repartida.
4. **Medir** el efecto de una acción con grupo de control, que es lo único que distingue causa de correlación.
5. **Clasificar** un caso de uso de inteligencia artificial por su efecto sobre las personas y definir controles proporcionales.

Cómo se encadenan las 14 clases

Las catorce clases van de la competencia a la respuesta.

La **clase 1** da el marco de desagregación que ordena la parte entera.

Las **clases 2 y 3** desarrollan los dos eslabones que ya se desprendieron: el pago, por infraestructura, y los datos, por norma.

Las **clases 4 y 5** entran en el activo que sostiene todo lo demás. La 5 establece la distinción que más resultados analíticos invalida: predecir quién comprará no es lo mismo que saber a quién conviene ofrecerle algo.

Las **clases 6 y 7** aplican los modelos a decisiones sobre personas, con la promesa y el riesgo que eso trae.

Las **clases 8 a 10** cubren el fraude en canales digitales y las dos formas de dinero nuevo, con el análisis de diseño que decide su efecto.

Las **clases 11 y 12** ponen los límites: equidad algorítmica —que es matemáticamente imposible de satisfacer en todas sus definiciones a la vez— y perímetro regulatorio. Las **clases 13 y 14** cierran con cómo adopta esto un banco que ya existe y qué construye frente a qué compra.

Secuencia

1. Qué es fintech y cómo cambia la banca
2. Pagos digitales y dinero electrónico
3. Banca abierta y APIs
4. Datos en un banco
5. Analítica aplicada
6. Inteligencia artificial en banca
7. Crédito digital y datos alternativos
8. Fraude digital
9. Criptoactivos y registro distribuido
10. Monedas digitales de banco central
11. Ética algorítmica y sesgo
12. Regulación de la tecnología financiera
13. Transformación digital
14. Estrategia tecnológica

Cómo se trabaja

Son **14 clases de 90 minutos** —21 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- El análisis de tres competidores con su ventaja clasificada.
- El diseño de un consentimiento con alcances y responsabilidades.
- El experimento con grupo de control y su elevación medida.

- La clasificación de casos de uso con sus controles proporcionales.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Continúa en la Etapa 5

Esta parte es la **introducción** a lo que la Etapa 5 desarrolla. Aquí los conceptos se presentan para que una dirección bancaria pueda decidir; allí se implementan, se miden y se regulan. Ninguna de las partes siguientes repite estas clases: las supone.

Prerrequisitos que aporta esta parte. Clase 2, pagos digitales y dinero electrónico. Clase 3, banca abierta y APIs. Clase 9, criptoactivos y registro distribuido. Clase 10, monedas digitales de banco central. Clase 12, regulación de la tecnología financiera.

Para profundizar	Continuación
Banca abierta y APIs, clase 3	**Parte 17** — consentimiento, autorización, contratos de API e iniciación de pagos
Pagos digitales, clase 2	**Parte 18** — corresponsalía, ISO 20022, liquidez y liquidación internacional
Registro distribuido, clase 9	**Parte 19** — consenso, finalidad, contratos, oráculos y comparación con base centralizada
Criptoactivos, clase 9	**Parte 20** — taxonomía, reservas, redención, custodia y contagio
Monedas digitales, clase 10	**Parte 20**, clase 10 · **Parte 22**, clase 7
Regulación fintech, clase 12	**Parte 22** — perímetro, autorización, MiCA y regulación comparada
Transformación digital, clase 13	**Parte 21** y **Parte 23** — tokenización y el proyecto completo

Casos relacionados: `open-finance/consentimiento-invalido` · `blockchain/falla-de-oraculo`

Clase 01 · Qué es fintech y cómo cambia la banca

🎯 Propósito

Entender qué cambia realmente cuando la tecnología entra en las finanzas, más allá del entusiasmo y del escepticismo. La pregunta útil no es si la tecnología transformará la banca —ya lo hizo— sino **qué funciones bancarias se desagregan, cuáles resisten y por qué**.

La Parte 13 trató el negocio bancario con empresas. Esta trata de quién se lo está quitando y cómo. Es la parte que introduce todo lo que la Etapa 5 desarrolla en profundidad, y su valor está en dar el marco: la competencia fintech no ataca al banco entero, ataca los eslabones donde la ventaja del banco era solo la infraestructura.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** la banca en sus funciones económicas y ver cuáles son atacables.
2. **Clasificar** los modelos de negocio fintech y su lógica.
3. **Explicar** por qué algunas funciones resisten la desagregación.
4. **Evaluar** la competencia, la colaboración y la adquisición como respuestas.
5. **Distinguir** la innovación que crea valor de la que arbitra regulación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la dinámica competitiva; los cuatro siguientes, los modelos que resultan. La **desagregación** es el concepto que ordena la parte: cada clase siguiente trata una pieza que se desprendió del paquete bancario.

Concepto	Comprensión verificable
`desagregación`	Separación de funciones que el banco prestaba en conjunto.
`reagregación`	Recomposición de funciones por un nuevo actor.
`efecto de red`	El valor del servicio crece con el número de usuarios.
`costo marginal`	Costo de servir a un usuario adicional.
`arbitraje regulatorio`	Ventaja obtenida por estar fuera del perímetro regulado.
`banca como servicio`	Provisión de licencia e infraestructura a terceros.
`plataforma`	Modelo que intermedia entre grupos de usuarios.
`gran tecnológica`	Empresa tecnológica de gran escala que entra en finanzas.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena de valor que se desmonta pieza a pieza. El banco ofrecía todo junto porque hacerlo por separado no era rentable; cuando la tecnología baja el costo marginal de cada pieza, cada una se puede atacar sola. Y después alguien las vuelve a juntar, pero ya no es el banco.

```
LA BANCA NO ES UN NEGOCIO: SON SEIS FUNCIONES AGRUPADAS

  1. custodia del dinero
  2. sistema de pagos
  3. transformación de plazos y liquidez
  4. evaluación y asunción de riesgo de crédito
  5. gestión de riesgos y coberturas
  6. información y asesoría

LA TECNOLOGÍA ATACA CADA UNA POR SEPARADO
  y las que dependen de CAPITAL y de CONFIANZA REGULADA
  resisten mucho mejor que las que dependen de PROCESO
```

La función más atacada es la de pagos, porque es proceso puro, tiene efectos de red y su costo marginal tiende a cero. La más resistente es la transformación de plazos, porque exige capital, regulación prudencial y acceso a un prestamista de última instancia.

📖 Desarrollo

1. Qué se desagrega y qué resiste

Algunas piezas del negocio bancario se desagregan con facilidad y otras resisten, y la diferencia no es tecnológica. La tabla las separa.

Función	Barrera principal	Vulnerabilidad	Estado
Pagos	Red y regulación	Alta: proceso puro	Muy atacada
Custodia de depósitos	Licencia y seguro	Media	Atacada en la interfaz
Crédito de consumo	Capital y datos	Alta	Muy atacada
Crédito empresarial	Capital, información privada, relación	Baja	Poco atacada
Transformación de plazos	Capital, regulación, banco central	Muy baja	Resistente
Gestión de riesgos	Capital y balance	Baja	Poco atacada
Asesoría e información	Conocimiento	Alta	Muy atacada

Leyendo la tabla por columnas aparece un patrón que explica por qué unas funciones se desagregan y otras resisten.

```
EL PATRÓN
  las funciones que se prestan con CÓDIGO se desagregan
  las que se prestan con BALANCE resisten

  y la consecuencia es que muchos actores nuevos
  terminan necesitando un banco detrás
```

2. Modelos de negocio

Los competidores adoptan modelos distintos con economías distintas. La tabla los recoge.

Modelo	Lógica	Ejemplos de función
Pagos y billeteras	Efecto de red y costo marginal bajo	Transferencias, cobro a comercios
Préstamo digital	Originación rápida, datos alternativos	Consumo, capital de trabajo
Plataforma de financiamiento	Conecta oferta y demanda sin balance propio	Financiamiento colectivo
Gestión de finanzas personales	Agregación e información	Presupuesto, comparación
Inversión automatizada	Bajo costo, escala	Carteras indexadas
Infraestructura	Vende capacidades a otros	Verificación, antifraude, núcleo bancario
Banca como servicio	Licencia e infraestructura para terceros	Cuentas y tarjetas de marca blanca
Seguros digitales	Suscripción y siniestros digitales	Microseguros

Todos esos modelos se pueden interrogar con una unica pregunta, que es la que revela dónde queda el riesgo.

```
LA PREGUNTA QUE DEFINE CADA MODELO
  ¿QUIÉN ASUME EL RIESGO Y CON QUÉ CAPITAL?

  si nadie lo asume con capital propio, el riesgo
  está en algún lugar del sistema, y hay que encontrarlo
```

3. Grandes tecnológicas

Las grandes tecnológicas compiten con ventajas que ninguna fintech tiene, y por eso su entrada plantea problemas propios. La tabla los recoge.

```
SU VENTAJA NO ES LA TECNOLOGÍA: ES EL ACCESO AL CLIENTE
  · base de usuarios masiva ya existente
  · datos de comportamiento no financiero
  · costo de adquisición de cliente cercano a cero
  · capacidad de integrar el pago en el momento de la decisión

SU DESVENTAJA
  · no quieren el balance ni el capital regulatorio
  · la licencia bancaria trae obligaciones que prefieren evitar

RESULTADO HABITUAL
  se quedan con la INTERFAZ y con los DATOS
  y dejan el BALANCE y el RIESGO al banco
  → el banco se convierte en proveedor de infraestructura,
    con el margen de un proveedor de infraestructura
```

Ese es el riesgo estratégico central del sector. No es que las tecnológicas se conviertan en bancos: es que los bancos se conviertan en proveedores invisibles, con la relación con el cliente en otras manos.

4. Respuestas del banco

Un banco puede responder de varias formas y cada una tiene su costo y su plazo. La tabla las compara.

Respuesta	Cuándo funciona	Riesgo
Competir directamente	Hay escala y capacidad de ejecución	Costo alto, velocidad menor
Colaborar	El nuevo actor complementa	Dependencia; pérdida de la relación
Adquirir	El activo es la capacidad o el equipo	Integración destruye lo comprado
Invertir	Se quiere opción sin integrar	Poca influencia
Proveer infraestructura	Se monetiza la licencia y el balance	Margen bajo, pérdida de marca
Ignorar	Casi nunca	Erosión silenciosa

La elección entre esas respuestas se resuelve clasificando primero la capacidad en cuestión.

```
CRITERIO DE DECISIÓN
  ¿la capacidad en cuestión es ESTRATÉGICA
   —define la relación con el cliente o el riesgo—
   o es INFRAESTRUCTURA?

  estratégica → construir o adquirir
  infraestructura → comprar o colaborar
```

5. Valor real o arbitraje

Parte de la ventaja de un competidor viene de innovación y parte de estar menos regulado. Separarlas es lo que permite predecir si la ventaja durará. La tabla lo recoge.

```
DOS FUENTES DE VENTAJA MUY DISTINTAS

INNOVACIÓN QUE CREA VALOR
  · menor costo por proceso más eficiente
  · mejor información para decidir
  · acceso a segmentos no atendidos
  · mejor experiencia
  → sostenible; el regulador la favorece

ARBITRAJE REGULATORIO
  · misma actividad, menos capital exigido
  · misma actividad, menos obligaciones de conducta
  · misma actividad, sin protección al consumidor
  → transitorio; la regulación acaba alcanzándola
    (Parte 12, clase 1: "misma actividad, mismo riesgo, misma regla")
```

Distinguir ambas es la habilidad analítica de esta clase. Un competidor cuya ventaja es el arbitraje regulatorio desaparecerá o se encarecerá cuando la norma lo alcance; uno cuya ventaja es de proceso, no.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo analiza un competidor concreto y separa su ventaja real de su arbitraje regulatorio. La parte que viene del arbitraje desaparece cuando la norma alcanza a la actividad.

Situación. Un banco analiza la pérdida de participación en pagos y decide su respuesta.

```
SITUACIÓN
  transacciones de pago del banco, últimos 4 años
    año −3: 184 M   ingreso por comisiones: 4 820
    año −2: 196 M   ingreso: 4 640
    año −1: 212 M   ingreso: 4 180
    actual:  228 M  ingreso: 3 640

  las transacciones CRECEN 24 % y el ingreso CAE 24,5 %
```

Paso 1 — descompón la caída.

```
ingreso por transacción
  año −3: 4 820/184 = 26,2
  actual: 3 640/228 = 16,0
  caída del ingreso unitario: 39 %

las transacciones crecen y el precio unitario cae
→ el volumen migró a canales de menor precio
```

Paso 2 — analiza la migración por canal.

```
                      año −3              actual
canal              volumen  ingr/tx    volumen  ingr/tx
tarjeta física      92 M     34,0       78 M     33,2
tarjeta digital     18 M     31,0       64 M     28,4
transferencia
  interbancaria      41 M     18,0       46 M      6,0
billetera de tercero  8 M     12,0       34 M      4,2
otros               25 M     14,0        6 M     11,0

la transferencia interbancaria cayó de 18,0 a 6,0
y la billetera de tercero de 12,0 a 4,2
```

Paso 3 — identifica la causa de cada caída.

```
TRANSFERENCIA INTERBANCARIA: 18,0 → 6,0
  causa: sistema de pagos inmediatos de bajo costo
         impulsado por el banco central
  → decisión de POLÍTICA PÚBLICA, no competencia
  → irreversible; el precio no volverá

BILLETERA DE TERCERO: 12,0 → 4,2
  causa: una billetera con 6,8 M de usuarios
         intermedia el pago y el banco solo liquida
  → el banco pasó de cobrar el pago a cobrar la liquidación
  → pérdida de la relación con el comercio y con el usuario
```

Paso 4 — cuantifica el escenario sin acción.

```
PROYECCIÓN A 4 AÑOS (tendencia actual)
  volumen total: 228 M → 310 M
  migración continuada a canales de bajo precio
  ingreso unitario proyectado: 16,0 → 9,4
  INGRESO PROYECTADO: 310 × 9,4 = 2 914

  caída adicional: 726 sobre el ingreso actual
  caída acumulada desde el año −3: 40 %
```

Paso 5 — evalúa las respuestas posibles.

```
OPCIÓN A — competir con billetera propia
  inversión: 3 400 inicial + 1 800 anuales
  la billetera del competidor tiene 6,8 M de usuarios
  y efecto de red establecido
  probabilidad de alcanzar escala relevante: baja
  → competir contra un efecto de red establecido
    con 3 años de retraso es la peor opción

OPCIÓN B — proveer infraestructura a las billeteras
  cobrar por liquidación, cuentas y cumplimiento
  ingreso adicional estimado: 640 anuales
  margen bajo, sin relación con el usuario final
  → monetiza el balance, cede la relación

OPCIÓN C — integrar servicios de valor sobre el pago
  el pago en sí ya no se paga; lo que sí se paga es:
    · financiamiento en el punto de venta
    · conciliación y gestión de cobros para el comercio
    · información de ventas para el comercio
    · anticipo de liquidaciones al comercio
  ingreso potencial estimado: 1 840 anuales

OPCIÓN D — colaboración con la billetera dominante
  el banco aporta crédito y cumplimiento
  la billetera aporta usuarios
  reparto de ingresos del financiamiento
```

Paso 6 — evalúa la opción C en detalle.

```
LOS 34 000 COMERCIOS QUE USAN EL BANCO PARA LIQUIDAR

  necesidad 1: anticipo de liquidaciones
    volumen liquidado anual: 96 000
    plazo de liquidación actual: 2 días
    anticipo a T+0 con comisión de 0,18 %
    penetración esperada: 40 %
    ingreso: 96 000 × 40 % × 0,18 % = 69 anuales

  verificación por la tasa implícita (hazla siempre):
    anticipar 2 días cobrando 0,18 % equivale a
    0,18 % × 365/2 = 32,9 % anual
    saldo medio anticipado: 96 000 × 40 % × 2/365 = 210
    ingreso: 210 × 32,9 % = 69  ✓ coincide
```

```
  necesidad 2: financiamiento en el punto de venta
    volumen elegible: 18 % de las ventas
    17 280 anuales, margen financiero 11 %: 1 901
    menos costo de riesgo (PD 4,2 %, LGD 62 %): −450
    menos costo operativo y de capital: −380
    RESULTADO: 1 071 anuales

  necesidad 3: información y conciliación
    servicio de suscripción para comercios
    34 000 comercios × 25 % de adopción × 0,058 anual = 493

  TOTAL OPCIÓN C: 69 + 1 071 + 493 = 1 633 anuales
```

Paso 7 — evalúa la combinación.

```
ESTRATEGIA COMBINADA: B + C + D
  B: infraestructura para billeteras          640
  C: servicios de valor sobre el pago       1 633
  D: colaboración con la billetera dominante
     (crédito a sus usuarios, reparto 50/50)   420
  TOTAL ADICIONAL                           2 693 anuales

  ingreso de pagos proyectado sin acción:    2 914
  ingreso con la estrategia:                 5 607
  frente al ingreso actual de 3 640: +54 %

INVERSIÓN REQUERIDA
  plataforma de servicios al comercio: 1 900 inicial
  integración con billeteras: 620
  capacidad de originación en el punto de venta: 840
  TOTAL: 3 360 inicial + 780 anuales de operación
```

Paso 8 — extrae la conclusión estratégica.

```
EL BANCO PERDIÓ EL PAGO Y NO LO RECUPERARÁ
  el pago se convirtió en infraestructura de bajo margen
  por decisión de política pública y por efecto de red

LO QUE CONSERVA
  · la relación con 34 000 comercios
  · el balance para financiar
  · la licencia y el cumplimiento
  · la información de flujo de esos comercios

LA ESTRATEGIA CORRECTA NO ES RECUPERAR EL PAGO
ES MONETIZAR LO QUE EL PAGO HACE POSIBLE
```

Interpreta: el análisis empezó con una pregunta equivocada —«cómo recuperamos el ingreso por pagos»— y la respuesta útil apareció al cambiarla por «qué necesita el comercio que solo nosotros podemos darle». La desagregación de funciones no se revierte; **lo que se hace es reagrupar en torno a lo que la desagregación no puede quitar**, que en este caso era el balance y la relación con el comercio.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una aplicación mejor y el banco pierde el eslabón más rentable de su cadena. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Transferir es gratis ahora»	Ingreso de pagos desaparecido	14, clase 2
«Uso una billetera, no el banco»	Pérdida de la interfaz	14, clase 1
«Mi banco financia mi compra en la tienda»	Servicio de valor sobre el pago	14, clase 7
«Esa app no es un banco»	Riesgo asumido sin capital	14, clase 12
«Todo se hace desde el teléfono»	Desagregación de funciones	14, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar tres competidores y clasificar su ventaja. En dos de los casos la ventaja es principalmente regulatoria.

En `labs/lab-01.md`:

1. Descompón la banca en sus seis funciones y evalúa la vulnerabilidad de cada una.
2. Clasifica diez actores fintech por modelo y por quién asume el riesgo.
3. Distingue en cinco casos si la ventaja es de proceso o de arbitraje regulatorio.
4. Diseña la respuesta de un banco a la pérdida de una función.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber confundido innovación con arbitraje regulatorio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se intenta recuperar la función perdida	Efecto de red establecido	Reagrupa en torno a lo no atacable.
Se compite contra un efecto de red con retraso	Peor opción disponible	Colabora o provee infraestructura.
Se confunde ventaja de proceso con arbitraje	Análisis incompleto	Pregunta qué pasa si la norma alcanza.
Se cede la interfaz sin evaluar	Banco invisible	La relación es estratégica.
No se identifica quién asume el riesgo	Riesgo oculto en el sistema	Sigue el capital.
Se adquiere y se integra destruyendo	La capacidad estaba en el equipo	Evalúa qué se compra realmente.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué funciones bancarias se desagregan y cuáles resisten, y por qué?
2. ¿Cuál es el riesgo estratégico central de la entrada de las grandes tecnológicas?
3. ¿Qué distingue la innovación que crea valor del arbitraje regulatorio?
4. ¿Qué criterio decide entre construir, comprar o colaborar?
5. ¿Por qué la pregunta «cómo recuperamos el pago» suele ser la pregunta equivocada?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-01/`:

- la descomposición de funciones con su vulnerabilidad;
- la clasificación de diez actores con el análisis de quién asume el riesgo;
- los cinco casos clasificados entre valor y arbitraje;
- la estrategia de respuesta diseñada con su cuantificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2019). *FinTech and market structure in financial services*. FSB. Efectos de la entrada de nuevos actores sobre la estructura del mercado. https://www.fsb.org/2019/02/fintech-and-market-structure-in-financial-services/
- Bank for International Settlements (2019). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Análisis de la entrada de las grandes tecnológicas en servicios financieros. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2019e3.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS. Escenarios de desagregación de las funciones bancarias.
- Philippon, T. (2016). *The FinTech Opportunity*. NBER Working Paper 22476. Argumento económico sobre el costo de la intermediación financiera.
- World Bank y CGAP. *Digital Financial Services* (serie de informes). World Bank Group.
- Verificación local: identifica los actores fintech regulados en tu país, bajo qué licencia operan y qué actividades pueden realizar.

Clase 02 · Pagos digitales y dinero electrónico

🎯 Propósito

Dominar la capa donde se juega la mayor parte de la competencia digital en finanzas. Los pagos son la puerta de entrada a la relación con el cliente, el generador de datos más rico del sistema y la función donde la política pública ha intervenido con más fuerza.

El primer eslabón que se desagregó fue el pago, y esta clase explica por qué. Un pago parece un servicio simple y es una infraestructura con tres tipos de dinero distintos por debajo. Entender esa arquitectura es lo que permite ver por qué un pago inmediato cambia el negocio y un pago con tarjeta no.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** dinero de banco central, de banco comercial y electrónico.
2. **Describir** la arquitectura de un sistema de pagos inmediatos.
3. **Analizar** la economía de un pago y el reparto de sus ingresos.
4. **Evaluar** los códigos de respuesta rápida y la interoperabilidad.
5. **Identificar** los riesgos específicos de los pagos instantáneos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tipos de dinero; los cinco siguientes, la infraestructura y su economía. La **irrevocabilidad** es la característica que cambia el negocio: un pago inmediato e irrevocable elimina el riesgo del comercio y elimina también el mecanismo de contracargo que protegía al cliente.

Concepto	Comprensión verificable
`dinero de banco central`	Reservas y efectivo; sin riesgo de crédito.
`dinero de banco comercial`	Depósitos; con riesgo del banco emisor.
`dinero electrónico`	Saldo emitido contra fondos recibidos, respaldado íntegramente.
`pago inmediato`	Liquidación en segundos, disponible todo el día.
`interoperabilidad`	Que cualquier usuario pueda pagar a cualquier otro.
`tasa de intercambio`	Comisión que el adquirente paga al emisor de la tarjeta.
`alias`	Identificador simple que sustituye al número de cuenta.
`irrevocabilidad`	Que el pago no pueda deshacerse una vez liquidado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres dineros que se parecen y no lo son: el del banco central, el del banco comercial y el electrónico de un emisor no bancario. Un pago mueve uno de los tres, y el riesgo que asume quien lo recibe depende de cuál.

```
TRES DINEROS QUE CIRCULAN A LA VEZ

  DE BANCO CENTRAL    reservas, efectivo
                      riesgo cero, acceso restringido
  DE BANCO COMERCIAL  depósitos
                      riesgo del banco, acceso universal
  ELECTRÓNICO         saldo en billeteras y emisores no bancarios
                      respaldado 1:1, no es depósito, sin seguro

UN PAGO ES SIEMPRE UNA TRANSFORMACIÓN ENTRE ESTOS DINEROS
  y la pregunta de riesgo es siempre la misma:
  ¿en qué dinero está el saldo del usuario
   y quién responde si el emisor falla?
```

El dinero electrónico no está cubierto por el seguro de depósitos. Su protección viene de la obligación de respaldar el 100 % de los saldos en cuentas segregadas, y esa obligación —y su verificación— es lo que separa un emisor seguro de uno que no lo es.

📖 Desarrollo

1. Arquitectura de pagos inmediatos

Un sistema de pagos inmediatos tiene componentes definidos y opera veinticuatro horas. El esquema lo recorre.

```
COMPONENTES
  · esquema: reglas, participantes, tarifas
  · infraestructura de mensajería y compensación
  · liquidación en dinero de banco central
  · directorio de alias (teléfono, identificador, correo)
  · reglas de disputa y devolución
```

Puestos en secuencia, esos componentes describen el recorrido completo de un pago, con la liquidación ocurriendo por debajo y sin que el usuario la vea.

```
FLUJO
  pagador → app del banco A → esquema → banco B → beneficiario
                                  ↓
                        liquidación en el banco central
                        (en tiempo real o diferida con garantías)

  tiempo total: segundos
  disponibilidad: 24 horas, todos los días
```

Modelo de liquidación	Cómo funciona	Riesgo
Bruta en tiempo real	Cada pago se liquida individualmente	Necesidad de liquidez alta
Neta diferida con prefinanciamiento	Se compensa y se liquida por saldos	Riesgo de liquidación acotado
Híbrida	Neta con ciclos frecuentes y garantías	El más usado

2. Economía de un pago con tarjeta

El pago con tarjeta reparte una comisión entre cuatro actores. El procedimiento siguiente la descompone.

```
COMPRA DE 100 CON TARJETA

  comercio recibe                    97,60
  descuento del comercio              2,40
     ├── tasa de intercambio  1,50 → EMISOR (banco del tarjetahabiente)
     ├── comisión de la red   0,25 → RED DE TARJETAS
     └── margen del adquirente 0,65 → ADQUIRENTE

EL EMISOR RECIBE LA MAYOR PARTE
  y con ella financia: recompensas, fraude, plazo de pago, cobranza
```

```
LA REGULACIÓN DE LA TASA DE INTERCAMBIO
  varias jurisdicciones la han limitado

  EFECTO OBSERVADO
    · baja el costo para el comercio
    · el emisor reduce recompensas y sube comisiones al usuario
    · el efecto sobre los precios finales al consumidor
      es difícil de aislar empíricamente

  es un caso donde una intervención bien fundada
  produce efectos redistributivos que hay que declarar
```

3. Códigos de respuesta rápida

Los códigos de respuesta rápida son la vía de menor costo para aceptar pagos, y tienen sus propios riesgos. La tabla los recoge.

Modalidad	Cómo funciona	Ventaja	Riesgo
Estático del comercio	Un código fijo por comercio	Costo cero	Suplantación del código
Dinámico del comercio	Código con monto y referencia	Menos errores	Requiere terminal
Del pagador	El comercio escanea al cliente	Control del comercio	Requiere lector
Interoperable	Cualquier app lee cualquier código	Universalidad	Exige estándar común

Por encima de las diferencias entre modalidades hay una variable que decide si el sistema beneficia al conjunto o a un actor.

```
LA INTEROPERABILIDAD ES LA VARIABLE DECISIVA
  sin ella, cada billetera crea su propia red
  y el comercio necesita aceptar todas

  con ella, el efecto de red pertenece al SISTEMA
  y no a un actor privado
  → por eso los bancos centrales la imponen
```

4. Riesgos del pago instantáneo

La inmediatez elimina la ventana de reversión y con ella varias protecciones. La tabla recoge los riesgos.

```
IRREVOCABILIDAD + INMEDIATEZ = RIESGO DE FRAUDE ELEVADO

  el pago tradicional daba horas o días para detectar
  el pago inmediato da segundos

RIESGOS ESPECÍFICOS
  · fraude por inducción: el usuario paga voluntariamente
    a un estafador → no hay error técnico que revertir
  · suplantación de alias
  · errores de destinatario sin posibilidad de deshacer
  · uso para mover fondos de origen ilícito con rapidez
  · disponibilidad: un fallo detiene la economía de pagos
```

Mitigante	Qué resuelve
Confirmación de nombre del beneficiario	Errores y suplantación de alias
Límites por transacción y por período	Magnitud del daño
Retardo voluntario para destinatarios nuevos	Ventana de detección
Análisis de comportamiento en tiempo real	Fraude por inducción
Reparto de responsabilidad entre bancos	Incentivo a invertir en prevención
Reglas de devolución para fraude confirmado	Reparación al cliente

El reparto de responsabilidad es el mitigante más potente y el más discutido. Si el banco del pagador responde siempre, no tiene incentivo el banco receptor —que es quien abrió la cuenta del estafador— a controlar mejor. Los esquemas modernos reparten la responsabilidad entre ambos.

5. Dinero electrónico

El dinero electrónico no es un depósito y su protección es distinta. La tabla lo separa.

```
OBLIGACIONES DE UN EMISOR DE DINERO ELECTRÓNICO
  · respaldo del 100 % de los saldos
  · fondos en cuentas SEGREGADAS del patrimonio propio
  · en activos de alta calidad y liquidez
  · conciliación diaria de saldos emitidos contra respaldo
  · prohibición de intermediación con esos fondos
  · información clara de que NO es un depósito

LO QUE UN EMISOR NO PUEDE HACER
  · prestar los fondos recibidos
  · pagar intereses sobre los saldos (en la mayoría de las normas)
  · usar los fondos para su operación
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el costo y el riesgo de la misma operación por tres medios. Conviene mirar quién asume el riesgo en cada uno: cambia con el medio y no con el importe.

Situación. Un banco evalúa su posición en pagos tras la introducción del sistema inmediato.

```
DATOS DEL AÑO
  transferencias inmediatas emitidas       46 M
  transferencias inmediatas recibidas      52 M
  comisión cobrada por emisión              0,00  (gratuito por norma)
  costo unitario de procesamiento           1,80
  saldos en cuenta corriente               84 000
  costo de fondos alternativo                6,2 %

FRAUDE
  casos de fraude por inducción              3 840
  monto reclamado                            1 240
  monto devuelto al cliente                    620
  costo de gestión                             180
```

Paso 1 — fija la unidad antes de calcular.

```
CONVENCIÓN DEL EJERCICIO
  los importes de balance y resultado están en la unidad
  de los estados financieros; el costo unitario
  de procesamiento (1,80 unidades monetarias simples)
  equivale a 0,0018 en esa unidad

  hazlo siempre antes de multiplicar por un volumen
  de millones de transacciones: es donde se produce
  el error de escala más frecuente
```

```
COSTO DE EMISIÓN:    46 M × 0,0018 = 82,8
COSTO DE RECEPCIÓN:  52 M × 0,0009 = 46,8
COSTO TOTAL DE PROCESAMIENTO:        129,6
```

Paso 2 — calcula el ingreso indirecto.

```
EL SERVICIO ES GRATUITO PARA EL CLIENTE
¿QUÉ GANA EL BANCO?

  1. los saldos en cuenta corriente
     84 000 × 6,2 % = 5 208 de margen de captación

  2. la relación: el cliente que paga por el banco
     mantiene el banco como principal

  3. los datos de flujo, que alimentan el crédito (clase 7)
```

Paso 3 — evalúa el efecto neto.

```
costo de procesamiento:                    −129,6
costo del fraude (devoluciones + gestión):  −800,0
margen de captación atribuible:            +5 208,0

el servicio es rentable POR LOS SALDOS
no por el servicio en sí
```

Paso 4 — analiza el fraude en detalle.

```
3 840 casos, 1 240 reclamados, 620 devueltos

tasa de fraude: 3 840 / 46 M = 0,0083 %
monto medio por caso: 1 240/3 840 = 0,32

DISTRIBUCIÓN POR TIPO
  inducción (el cliente paga voluntariamente):  2 980  (78 %)
  suplantación de credenciales:                   540  (14 %)
  error de destinatario:                          320   (8 %)
```

Paso 5 — evalúa los mitigantes disponibles.

```
CONFIRMACIÓN DE NOMBRE DEL BENEFICIARIO
  antes de confirmar, la app muestra el nombre
  asociado a la cuenta de destino
  efecto esperado: reduce errores (100 %) y parte de la inducción (35 %)
  casos evitados: 320 + 1 043 = 1 363
  monto evitado: 1 363 × 0,32 = 436
  costo de implantación: 340 inicial + 60 anuales

RETARDO PARA DESTINATARIOS NUEVOS
  primer pago a un destinatario nuevo: 30 minutos de retardo
  con opción de cancelar
  efecto: reduce inducción en 28 % adicional
  casos evitados: 834
  monto evitado: 267
  costo: 90 de desarrollo
  costo indirecto: fricción en pagos legítimos

ANÁLISIS DE COMPORTAMIENTO EN TIEMPO REAL
  detecta patrones de inducción (pago inusual,
  destinatario nuevo, monto atípico, urgencia)
  efecto: 22 % adicional de la inducción
  costo: 620 inicial + 180 anuales
```

Paso 6 — evalúa la combinación.

```
                       casos evit.  monto evit.  costo anual
confirmación de nombre      1 363        436         60
retardo destinatario nuevo    834        267          8
análisis de comportamiento    655        210        180
TOTAL (sin solapamiento
completo, factor 0,85)      2 425        776        248

pérdida actual: 800
pérdida residual: 800 − 776 × (620/1 240) = 800 − 388 = 412
   (el monto evitado se aplica proporcionalmente
    a lo que el banco efectivamente devuelve)
AHORRO: 388 anuales
COSTO: 248 anuales
BENEFICIO NETO: 140 anuales
```

Paso 7 — considera lo que el cálculo no captura.

```
EFECTOS NO CUANTIFICADOS
  · 3 840 clientes al año viven un fraude
    de los cuales 2 240 no reciben devolución
    → efecto en confianza y en permanencia
  · reputación: el fraude por inducción es noticia
  · exposición regulatoria: varias jurisdicciones
    están imponiendo reembolso obligatorio
    → si eso ocurre, la pérdida pasa de 620 a 1 240

ESCENARIO CON REEMBOLSO OBLIGATORIO
  pérdida sin mitigantes: 1 240 + 180 = 1 420
  pérdida con mitigantes: 1 420 − 776 = 644
  ahorro: 776 anuales contra costo de 248
  BENEFICIO NETO: 528 anuales
```

Paso 8 — decide.

```
IMPLANTAR LOS TRES MITIGANTES

JUSTIFICACIÓN
  · beneficio neto positivo con el régimen actual (140)
  · beneficio muy superior si el reembolso se vuelve
    obligatorio (528), escenario probable
  · efecto sobre la confianza, no cuantificado pero real
  · la confirmación de nombre está siendo exigida
    por reguladores en varias jurisdicciones:
    anticiparse cuesta menos que reaccionar

ADICIONALMENTE
  · negociar con el esquema el reparto de responsabilidad
    con el banco receptor: el 68 % de las cuentas de destino
    de los fraudes están en tres entidades
  · reportar esa concentración al supervisor
```

Interpreta: el servicio de pagos inmediatos **no genera ingreso directo y es rentable por los saldos que retiene**, y su principal costo no es el procesamiento sino el fraude. La decisión de invertir en mitigantes fue positiva con el régimen actual y claramente positiva bajo el régimen que probablemente venga. Anticipar el cambio regulatorio es aquí una decisión económica, no una precaución.

🏦 Del cliente al banco

El cliente paga con el móvil y el banco pierde o gana según qué infraestructura se use. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Transferir es instantáneo y gratis»	Costo sin ingreso directo	14, clase 2
«Me estafaron y el banco no devuelve»	Fraude por inducción y su régimen	4, clase 4
«La app me muestra el nombre del destinatario»	Mitigante de mayor efecto	14, clase 2
«Mi saldo en la billetera no está asegurado»	Dinero electrónico, no depósito	14, clase 2
«El comercio no acepta mi app»	Falta de interoperabilidad	14, clase 2

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar tres medios por costo, velocidad y protección. Ningún medio gana en las tres dimensiones.

En `labs/lab-01.md`, sección de pagos:

1. Distingue los tres dineros en cinco situaciones concretas.
2. Descompón la economía de un pago con tarjeta entre sus participantes.
3. Evalúa tres mitigantes de fraude por su costo y efecto.
4. Analiza el efecto de un régimen de reembolso obligatorio.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas con pagos inmediatos. La causa es casi siempre la irrevocabilidad no comprendida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se evalúa el pago por su ingreso directo	Es cero por norma	Mide saldos y relación.
Se trata el saldo de billetera como depósito	No lo es	Verifica el respaldo y la segregación.
Solo el banco pagador responde por fraude	El receptor no tiene incentivo	Reparto de responsabilidad.
Se ignora el fraude por inducción	No hay error técnico	Es el 78 % de los casos.
Se compite sin interoperabilidad	Red propia sin escala	La interoperabilidad es del sistema.
Se reacciona al cambio regulatorio	Más caro	Anticípalo cuando es previsible.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue el dinero electrónico de un depósito bancario?
2. ¿Quién recibe la mayor parte del descuento del comercio y para qué la usa?
3. ¿Por qué la interoperabilidad cambia a quién pertenece el efecto de red?
4. ¿Qué hace tan difícil de combatir el fraude por inducción?
5. ¿Por qué el reparto de responsabilidad entre bancos es un mitigante potente?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-02/`:

- la clasificación de los tres dineros en cinco situaciones;
- la descomposición de la economía de un pago con tarjeta;
- la evaluación de mitigantes con su costo y efecto;
- el análisis del escenario de reembolso obligatorio.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Fast payments — Enhancing the speed and availability of retail payments*. BIS. Diseño de los sistemas de pago inmediato minorista. https://www.bis.org/cpmi/publ/d154.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de firmeza y gestión de riesgos de una infraestructura de pagos. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Bank for International Settlements (2020). *Payment aspects of financial inclusion in the fintech era*. CPMI y Banco Mundial. Papel de los pagos digitales en la inclusión financiera. https://www.bis.org/cpmi/publ/d191.htm
- Rochet, J. y Tirole, J. (2006). "Two-sided markets: a progress report". *RAND Journal of Economics*, 37(3). Economía de las redes de pago.
- Financial Stability Board (2020). *Enhancing Cross-border Payments: Stage 3 roadmap*. FSB. Objetivos y palancas del programa de mejora de los pagos transfronterizos.
- Verificación local: revisa el esquema de pagos inmediatos de tu país, sus reglas de disputa, los límites aplicables y el régimen de emisores de dinero electrónico.

Clase 03 · Banca abierta y APIs

🎯 Propósito

Entender el cambio de propiedad de los datos financieros y sus consecuencias. La banca abierta parte de un principio simple —**los datos de una cuenta pertenecen a su titular, no al banco**— y de él se derivan la competencia, la interoperabilidad y un conjunto nuevo de riesgos.

El pago de la clase anterior se desagregó por infraestructura. Este eslabón se desagrega por norma: la banca abierta obliga al banco a compartir con terceros los datos de sus clientes, y con eso desmonta la barrera de entrada más antigua del sector, que era la información.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el fundamento de la banca abierta y sus modelos de implantación.
2. **Describir** la arquitectura técnica y de consentimiento.
3. **Identificar** los riesgos de seguridad, privacidad y responsabilidad.
4. **Evaluar** las oportunidades de negocio que abre para un banco.
5. **Distinguir** banca abierta de finanzas abiertas y de datos abiertos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el mecanismo y su alcance; los cinco siguientes, los actores y las prácticas que sustituye. El **consentimiento** es la pieza que sostiene todo el modelo: sin él no hay acceso, y su diseño decide si el cliente entiende lo que autoriza.

Concepto	Comprensión verificable
`interfaz de programación (API)`	Punto de acceso normalizado a datos o servicios.
`banca abierta`	Acceso de terceros autorizados a datos y pagos, con consentimiento.
`finanzas abiertas`	Extensión a seguros, pensiones, inversiones y crédito.
`proveedor de información`	Tercero que agrega datos de cuentas.
`proveedor de iniciación de pago`	Tercero que ordena pagos por cuenta del usuario.
`consentimiento`	Autorización explícita, específica y revocable del titular.
`raspado de pantalla`	Acceso mediante las credenciales del usuario. Práctica insegura.
`reciprocidad`	Que quien accede a datos ajenos también comparta los propios.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un cambio de propietario del dato: la información de la cuenta deja de ser del banco y pasa a ser del cliente, que puede llevársela a donde quiera. Todo lo demás —las interfaces, el consentimiento, la responsabilidad— es la mecánica de ese cambio.

```
LA PREGUNTA QUE ORIGINA TODO

  cuando un cliente hace una transferencia,
  ¿de quién es el dato de esa transferencia?

  RESPUESTA TRADICIONAL   del banco: está en sus sistemas
  RESPUESTA DE LA BANCA   del cliente: es información sobre él
  ABIERTA                 y el banco es su custodio

DE LA SEGUNDA RESPUESTA SE DERIVA TODO LO DEMÁS
  · el cliente puede autorizar a un tercero a verlos
  · el banco debe proveer un canal seguro para ello
  · el banco no puede cobrar por lo que no es suyo
  · la competencia deja de depender de retener información
```

📖 Desarrollo

1. Modelos de implantación

Los países han implantado la banca abierta de formas distintas, con resultados distintos. La tabla los compara.

Modelo	Cómo se impone	Ventaja	Limitación
Regulatorio obligatorio	La norma exige APIs con estándar común	Cobertura universal, estándar único	Costo de cumplimiento
Guiado por el mercado	El sector define estándares	Flexibilidad	Cobertura desigual
Híbrido	Norma con principios, mercado con estándares	Equilibrio	Ambigüedad inicial

El debate entre modelos se concentra en una cuestión que es política antes que técnica.

```
LA RECIPROCIDAD ES LA CUESTIÓN POLÍTICA CENTRAL

  si el banco debe abrir sus datos
  y una gran tecnológica que también presta servicios financieros
  no debe abrir los suyos,
  la regulación crea una asimetría competitiva

  las normas más recientes tienden a exigir
  reciprocidad a todo participante
```

2. Arquitectura

La arquitectura técnica tiene componentes definidos y estándares de seguridad propios. El esquema los recoge.

```
COMPONENTES
  1. IDENTIFICACIÓN DEL TERCERO
     registro y certificado; solo entidades autorizadas
  2. AUTENTICACIÓN DEL USUARIO
     ocurre EN EL BANCO, nunca en el tercero
  3. CONSENTIMIENTO
     explícito, específico en alcance y plazo, revocable
  4. AUTORIZACIÓN
     token con permisos acotados y vencimiento
  5. ACCESO
     el tercero consulta datos o inicia pagos con el token
  6. REGISTRO
     el usuario ve y revoca sus consentimientos activos
```

Esa arquitectura existe para sustituir una práctica anterior, y conviene ver con detalle por qué aquella era inaceptable.

```
POR QUÉ EL RASPADO DE PANTALLA ES INACEPTABLE
  el usuario entrega sus CREDENCIALES al tercero
  · el tercero puede hacer todo lo que el usuario puede
  · el banco no distingue al tercero del usuario
  · no hay alcance acotado ni revocación
  · si hay fraude, no se puede determinar responsabilidad
  · las credenciales quedan almacenadas en otro sistema

la banca abierta lo sustituye por un canal
donde el alcance es explícito y el acceso es trazable
```

3. Alcances típicos

El acceso se otorga por alcances acotados y no en bloque. La tabla los recoge.

Alcance	Qué permite	Riesgo
Información de cuentas	Ver saldos y movimientos	Privacidad, perfilado
Confirmación de fondos	Verificar si hay saldo suficiente	Bajo
Iniciación de pago único	Ordenar un pago concreto	Fraude en la orden
Iniciación de pagos recurrentes	Órdenes periódicas	Cargos no deseados
Datos de productos y precios	Comparar ofertas	Ninguno relevante
Datos de crédito	Evaluar solvencia	Alto: discriminación, error

Cualquiera de esos alcances requiere un consentimiento que identifique el dato, el plazo y la finalidad.

```
EL CONSENTIMIENTO DEBE SER ESPECÍFICO
  "acceso a mi información financiera" NO es consentimiento válido
  "acceso a los movimientos de la cuenta X
   de los últimos 12 meses, durante 90 días,
   con el fin de evaluar una solicitud de crédito"  SÍ lo es
```

4. Riesgos y responsabilidad

Cuando algo sale mal en una cadena de tres actores, hay que saber quién responde. La tabla lo recoge.

```
PREGUNTA CENTRAL: SI ALGO SALE MAL, ¿QUIÉN RESPONDE?

  el usuario autorizó a un tercero
  el tercero ordenó un pago erróneo o fraudulento
  el banco lo ejecutó porque la autorización era válida

REGLA HABITUAL EN LAS NORMAS
  el banco reembolsa al usuario de inmediato
  y luego repite contra el tercero si le corresponde
  → el usuario no queda atrapado entre dos empresas
```

Riesgo	Mitigante
Tercero no autorizado	Registro y verificación de certificado en cada llamada
Consentimiento excesivo	Alcance mínimo necesario; plazo acotado
Consentimiento olvidado	Panel de consentimientos activos y recordatorios
Uso secundario de los datos	Prohibición y auditoría del tercero
Concentración de agregadores	Riesgo sistémico de un solo punto
Disponibilidad de las APIs	Obligación de servicio y de rendimiento

El riesgo menos discutido es el de concentración de agregadores. Si un puñado de empresas concentra el acceso a los datos de casi todos los clientes de un país, esa concentración es sistémica: su compromiso afectaría al sistema entero.

5. Oportunidades para el banco

La banca abierta también abre oportunidades al banco que la cumple bien. La tabla las recoge.

```
EL BANCO NO ES SOLO UN OBLIGADO: TAMBIÉN PUEDE CONSUMIR

  como CONSUMIDOR de APIs de otros bancos:
    · ver la posición completa del cliente, no solo la suya
    · evaluar crédito con información de todas sus cuentas
    · ofrecer agregación y asesoría sobre el total
    · detectar que el cliente concentra su actividad
      en otro banco y actuar

  como PROVEEDOR de servicios sobre su infraestructura:
    · banca como servicio para terceros
    · verificación de identidad y de ingresos
    · iniciación de pagos para comercios
```

```
LA VENTAJA COMPETITIVA SE DESPLAZA
  antes: retener la información del cliente
  ahora: usar mejor la información que todos tienen

  y el banco que consume APIs activamente
  tiene MÁS información que antes, no menos
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diseña un consentimiento con alcance por finalidad. Conviene comparar con un consentimiento en bloque: el primero es más trabajo y es el único defendible.

Situación. Un banco define su estrategia de banca abierta ante la entrada en vigor de la norma.

```
SITUACIÓN
  clientes                                  640 000
  de ellos, con el banco como principal     384 000  (60 %)
  con actividad relevante en otros bancos   256 000  (40 %)

  costo de cumplimiento estimado
    desarrollo de APIs                        2 800
    operación y disponibilidad anual            640
    gestión de consentimientos                  280
    seguridad y monitoreo                       420
    TOTAL: 2 800 inicial + 1 340 anuales
```

Paso 1 — evalúa el escenario de cumplimiento mínimo.

```
CUMPLIR Y NADA MÁS
  costo: 2 800 + 1 340 anuales
  ingreso: 0

  RIESGO ADICIONAL
  los 384 000 clientes principales quedan expuestos:
  cualquier competidor puede ver su actividad completa
  con el consentimiento del cliente y hacer ofertas dirigidas

  fuga estimada de clientes principales: 2,5 % anual
  9 600 clientes × margen anual 0,096 = 922 anuales de pérdida

COSTO TOTAL DEL CUMPLIMIENTO MÍNIMO: 2 262 anuales
```

Paso 2 — evalúa el consumo activo de APIs.

```
LOS 256 000 CLIENTES CON ACTIVIDAD EN OTROS BANCOS

  si el banco obtiene su consentimiento para ver esas cuentas:
    · conoce su ingreso real, no el que declara
    · conoce su endeudamiento total
    · conoce su capacidad de pago verificable
    · puede ofrecer consolidación de deuda con datos

  adopción esperada del consentimiento: 22 %  (56 320 clientes)
    (la adopción depende de que el servicio ofrecido
     tenga valor evidente para el cliente)
```

Paso 3 — cuantifica el valor del consumo.

```
1. MEJOR EVALUACIÓN DE CRÉDITO
   sobre los 56 320 con datos completos:
   tasa de aprobación sube de 42 % a 58 %
   (se aprueban solicitudes que antes se rechazaban por falta
    de información, no por riesgo)
   solicitudes adicionales aprobadas: 56 320 × 31 % × 16 % = 2 793
   monto medio 3,2 → colocación adicional: 8 938
   margen neto de riesgo 6,4 %: 572 anuales

2. MEJOR DECISIÓN DE RECHAZO
   se detectan solicitantes con endeudamiento oculto
   rechazos adicionales: 1 240 solicitudes
   pérdida evitada: 1 240 × 3,2 × PD 11 % × LGD 62 % = 271 anuales

3. CONSOLIDACIÓN DE DEUDA
   clientes con deuda cara en otros bancos identificados: 18 400
   conversión: 12 % → 2 208 operaciones
   monto medio 4,6 → 10 157 de colocación
   margen 4,8 %: 488 anuales

4. RETENCIÓN
   se detecta al cliente que migra su actividad
   antes de que complete la migración
   retención adicional estimada: 3 400 clientes
   valor: 3 400 × 0,096 = 326 anuales

TOTAL DEL CONSUMO ACTIVO: 1 657 anuales
```

Paso 4 — evalúa la provisión de servicios sobre la infraestructura.

```
VERIFICACIÓN DE INGRESOS COMO SERVICIO
  el banco puede confirmar a un tercero, con consentimiento
  del cliente, su ingreso verificado
  demanda estimada: arrendadores, empleadores, otros prestamistas
  operaciones anuales estimadas: 180 000
  precio 0,004 → 720 anuales
  costo marginal: casi cero (la API ya existe)

INICIACIÓN DE PAGOS PARA COMERCIOS
  el banco actúa como iniciador para comercios
  que quieren cobrar sin tarjeta
  volumen estimado: 12 M de operaciones
  comisión 0,0012 → 14,4 anuales
  margen bajo, pero fideliza al comercio

TOTAL PROVISIÓN: 734 anuales
```

Paso 5 — consolida.

```
                                  costo    ingreso
cumplimiento obligatorio          −1 340         0
pérdida por exposición              −922         0
consumo activo de APIs              −380     1 657
provisión de servicios              −210       734
inversión adicional (amortizada)    −390         0
TOTAL ANUAL                       −3 242     2 391

RESULTADO NETO: −851 anuales
```

Paso 6 — reevalúa: ¿está bien planteado?

```
EL RESULTADO NEGATIVO INCLUYE EL COSTO OBLIGATORIO
que se paga con o sin estrategia

  cumplimiento obligatorio: −1 340  (inevitable)
  pérdida por exposición:     −922  (inevitable sin acción)
  SUBTOTAL INEVITABLE:      −2 262

  estrategia activa:
    costo:    −980
    ingreso: +2 391
    NETO:    +1 411

la estrategia activa aporta 1 411 anuales
sobre una obligación que cuesta 2 262 de todos modos
```

Paso 7 — evalúa el efecto sobre la pérdida por exposición.

```
¿LA ESTRATEGIA ACTIVA REDUCE LA FUGA?

  el punto 4 del consumo (retención) ya lo considera: 326

  ADEMÁS
  un banco que ofrece visión consolidada de todas
  las cuentas del cliente se convierte en su interfaz principal
  → la fuga de principales baja de 2,5 % a 1,6 %
  pérdida: 922 → 590
  MEJORA ADICIONAL: 332 anuales

RESULTADO CONSOLIDADO
  inevitable: −1 340 − 590 = −1 930
  estrategia: +1 411 + 332 = +1 743
  NETO: −187 anuales

frente a −2 262 del cumplimiento mínimo
DIFERENCIA A FAVOR DE LA ESTRATEGIA ACTIVA: 2 075 anuales
```

Paso 8 — define las condiciones de ejecución.

```
1. ADOPCIÓN DEL CONSENTIMIENTO
   la estimación del 22 % depende de que el servicio
   ofrecido tenga valor EVIDENTE para el cliente
   → la agregación por sí sola no lo tiene
   → el valor está en: "vemos que pagas 34 % en otro banco
     y podemos ofrecerte 19 %"

2. PRIVACIDAD Y CONFIANZA
   pedir acceso a las cuentas de otro banco exige confianza
   · consentimiento con alcance mínimo y plazo corto
   · uso exclusivo para el fin declarado
   · panel de control visible y revocación en un clic
   · si el cliente percibe uso indebido, la adopción se hunde

3. RECIPROCIDAD
   el banco debe cumplir con la misma calidad de servicio
   que exige a otros: disponibilidad, latencia, completitud

4. NO CONVERTIR EL DATO EN EXCLUSIÓN
   ver el endeudamiento total permite rechazar mejor
   y también permite prestar a quien antes se rechazaba
   por falta de información
   → medir ambos efectos, no solo el rechazo
```

Interpreta: la banca abierta se presenta habitualmente como una amenaza para los bancos establecidos, y el análisis muestra que **la amenaza es real solo para quien la cumple pasivamente**. El banco que consume activamente termina con más información sobre sus clientes que antes de la norma. El punto 4 de las condiciones es el que decide si el resultado es socialmente bueno: la misma información que permite rechazar mejor permite **aprobar a quien antes se rechazaba por desconocimiento**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente comparte sus datos y el banco pierde exclusividad sobre la información que lo protegía. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Puedo ver todas mis cuentas en una app»	Agregación con consentimiento	14, clase 3
«Me pidieron mis claves para agregar cuentas»	Raspado de pantalla: rechazar	4, clase 3
«Autoricé una vez y siguen accediendo»	Consentimiento sin plazo	14, clase 3
«Me ofrecieron mejor tasa sabiendo mi deuda»	Consumo activo de datos	14, clase 3
«El banco me reembolsó y luego reclamó al tercero»	Regla de responsabilidad	12, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar los alcances de un consentimiento y determinar responsabilidades ante un incidente. La cadena de responsabilidad es lo que se evalúa.

En `labs/lab-02.md`:

1. Diseña el flujo de consentimiento para tres casos de uso distintos.
2. Redacta un consentimiento específico y compáralo con uno genérico.
3. Evalúa el efecto económico del consumo activo de APIs.
4. Identifica los riesgos de un esquema de banca abierta y sus mitigantes.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas de banca abierta. Las causas son consentimientos demasiado amplios y responsabilidades no repartidas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se cumple pasivamente	Solo costo, sin ingreso	Consume APIs activamente.
Consentimiento genérico	No es válido	Alcance, fin y plazo específicos.
Se acepta raspado de pantalla	Credenciales compartidas	Canal con alcance acotado.
El usuario queda entre dos empresas	Responsabilidad no definida	El banco reembolsa y repite.
Concentración de agregadores no evaluada	Riesgo sistémico	Mídela y repórtala.
Los datos solo se usan para rechazar	Se pierde el efecto inclusivo	Mide también las aprobaciones nuevas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué principio origina la banca abierta y qué se deriva de él?
2. ¿Por qué el raspado de pantalla es inaceptable?
3. ¿Qué hace específico y válido a un consentimiento?
4. ¿Por qué un banco que consume APIs puede terminar con más información que antes?
5. ¿Por qué la reciprocidad es la cuestión política central?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-03/`:

- los tres flujos de consentimiento diseñados;
- el consentimiento específico redactado y su comparación;
- la evaluación económica del consumo activo;

- los riesgos identificados con sus mitigantes.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Report on open banking and application programming interfaces*. BIS. Modelos de banca abierta comparados y sus riesgos prudenciales. https://www.bis.org/bcbs/publ/d486.htm
- Bank for International Settlements (2019). *The design of digital financial infrastructure: lessons from India*. BIS Papers 106. Infraestructura pública de identidad y pagos como caso de referencia. https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap106.htm
- Financial Stability Board (2019). *FinTech and market structure in financial services*. FSB. Competencia entre bancos y terceros proveedores de servicios.
- Unión Europea (2015). *Directiva (UE) 2015/2366 sobre servicios de pago (PSD2)*. Marco de referencia de banca abierta.
- OECD (2023). *Open Finance Policy Considerations*. OECD. Extensión de la banca abierta al conjunto de datos financieros.
- Verificación local: revisa si existe un marco de banca o finanzas abiertas en tu país, qué entidades están obligadas, qué alcances cubre y quién autoriza a los terceros.

Clase 04 · Datos en un banco

🎯 Propósito

Construir la base sobre la que descansa todo lo demás de esta parte. Ningún modelo, ningún algoritmo y ninguna estrategia de datos funciona sobre información que nadie gobierna: **la calidad del dato es el límite superior de la calidad de cualquier decisión que se tome con él**.

Las tres clases anteriores mueven datos. Esta explica cómo están organizados dentro del banco, y por qué casi ningún proyecto analítico funciona a la primera: los datos existen, están repartidos entre sistemas que no se hablan y nadie es responsable de su calidad.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** la arquitectura de datos de un banco y sus capas.
2. **Definir** las dimensiones de calidad del dato y medirlas.
3. **Aplicar** un marco de gobierno de datos con roles y responsabilidades.
4. **Trazar** el linaje de un dato desde su origen hasta el reporte.
5. **Evaluar** el costo real de la mala calidad de datos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las capas de la arquitectura; los cuatro siguientes, el gobierno que las hace fiables. El **linaje** es el requisito que los supervisores exigen y que casi nadie tiene completo: poder rastrear cualquier cifra hasta su origen.

Concepto	Comprensión verificable
`sistema de origen`	Aplicación donde el dato se genera.
`almacén de datos`	Repositorio estructurado para análisis.
`lago de datos`	Repositorio de datos en su formato original.
`linaje`	Recorrido del dato desde su origen hasta su uso.
`dueño del dato`	Responsable de su definición y calidad.
`diccionario de datos`	Definición única y compartida de cada campo.
`dimensión de calidad`	Atributo medible: exactitud, completitud, oportunidad.
`dato maestro`	Información de referencia compartida: cliente, producto.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena de custodia: cada dato nace en un sistema, se copia, se transforma y llega a un informe. Si no se puede recorrer esa cadena hacia atrás, el número del informe no se puede defender ante nadie.

```
UN BANCO NO TIENE UN PROBLEMA DE DATOS: TIENE VARIOS

  1. EL MISMO DATO EN VARIOS SISTEMAS, DISTINTO
     el domicilio del cliente en cinco aplicaciones,
     con cinco valores

  2. EL MISMO NOMBRE PARA COSAS DISTINTAS
     "cliente activo" significa algo distinto
     en riesgo, en comercial y en contabilidad

  3. NADIE ES RESPONSABLE DEL DATO
     todos lo usan, ninguno lo define ni lo corrige

LOS TRES SE RESUELVEN CON LO MISMO: GOBIERNO
  y ninguno se resuelve comprando tecnología
```

📖 Desarrollo

1. Arquitectura por capas

Los datos recorren capas con propósitos distintos. La tabla las recoge.

```
SISTEMAS DE ORIGEN
  núcleo bancario, tarjetas, créditos, canales, CRM,
  contabilidad, riesgo, cumplimiento
        ↓ ingesta
CAPA DE ALMACENAMIENTO
  lago (datos en bruto) + almacén (datos modelados)
        ↓ transformación
CAPA SEMÁNTICA
  definiciones de negocio, métricas certificadas
        ↓ consumo
CONSUMO
  reportes regulatorios, gestión, modelos, análisis, productos
```

Capa	Responsable típico	Riesgo si falla
Origen	Área dueña del proceso	El error nace y se propaga
Almacenamiento	Tecnología	Pérdida, latencia, inconsistencia
Semántica	Gobierno de datos	Cada área calcula distinto
Consumo	Área usuaria	Decisiones sobre datos mal entendidos

De las cuatro capas hay una que rara vez tiene dueno y cuya ausencia se nota en cada comite.

```
LA CAPA SEMÁNTICA ES LA MÁS DESCUIDADA Y LA MÁS IMPORTANTE
  sin definiciones únicas, dos áreas presentan
  al mismo comité dos cifras distintas del mismo indicador
  y la reunión se dedica a reconciliar, no a decidir
```

2. Dimensiones de calidad

La calidad de un dato se mide en varias dimensiones y cada una se comprueba distinto. La tabla las recoge.

Dimensión	Pregunta	Cómo se mide
Exactitud	¿Refleja la realidad?	Contraste con fuente autorizada
Completitud	¿Falta información?	Porcentaje de campos vacíos
Consistencia	¿Coincide entre sistemas?	Comparación cruzada
Oportunidad	¿Está a tiempo?	Latencia desde el evento
Validez	¿Cumple el formato y el dominio?	Reglas de validación
Unicidad	¿Hay duplicados?	Detección de registros repetidos
Trazabilidad	¿Se sabe de dónde viene?	Linaje documentado

Medir las siete dimensiones no sirve de nada si la corrección se aplica en el lugar equivocado.

```
LA REGLA DE ORO
  la calidad se corrige EN EL ORIGEN
  corregirla aguas abajo:
    · es más cara
    · hay que repetirla en cada uso
    · el error vuelve en la siguiente carga
```

3. Gobierno de datos

El gobierno asigna dueños y responsabilidades sobre cada dato. La tabla lo recoge.

```
ROLES
  DUEÑO DEL DATO       ejecutivo del área de negocio
                       define el dato, responde por su calidad
  ADMINISTRADOR        experto operativo del dominio
                       aplica reglas, resuelve incidencias
  CUSTODIO             tecnología
                       almacena, protege, entrega
  CONSUMIDOR           quien lo usa
                       reporta problemas, no los corrige por su cuenta

COMITÉ DE DATOS
  resuelve definiciones en conflicto
  aprueba el diccionario
  prioriza la remediación
```

```
LA SEÑAL DE UN GOBIERNO QUE NO FUNCIONA
  cada área mantiene su propia copia "corregida"
  de los datos centrales

  esas copias son la evidencia de que
  nadie confía en el dato oficial
```

4. Linaje

El linaje se construye o no se tiene: reconstruirlo después es casi imposible. El esquema lo describe.

```
POR QUÉ IMPORTA
  · un reporte regulatorio con un error exige explicar
    de dónde vino el dato: sin linaje, no se puede
  · un cambio en un sistema de origen puede romper
    veinte reportes: sin linaje, se descubre después
  · un modelo entrenado con un campo que cambió de significado
    empieza a fallar sin causa aparente

QUÉ DEBE REGISTRARSE
  origen, transformaciones aplicadas, reglas de negocio,
  responsables de cada paso, fecha de cada cambio
```

5. Requisitos supervisores

Los supervisores exigen capacidades concretas de agregación de datos de riesgo. La tabla las recoge.

```
EL PRINCIPIO SUPERVISOR CENTRAL
  un banco debe poder AGREGAR sus datos de riesgo
  de forma exacta, completa y oportuna,
  especialmente en situaciones de estrés

  esto no es un requisito técnico: es un requisito
  de gobierno, porque en una crisis el directorio
  necesita saber su exposición total en horas, no en semanas
```

Exigencia	Qué implica
Gobierno y arquitectura	Responsabilidades definidas y documentadas
Exactitud e integridad	Conciliación con la contabilidad
Completitud	Todas las exposiciones materiales
Oportunidad	Plazos compatibles con la toma de decisiones
Adaptabilidad	Capacidad de responder consultas no previstas

La adaptabilidad es el requisito que más bancos incumplen. Producir el reporte mensual establecido es una cosa; responder en 48 horas «cuál es nuestra exposición total a este grupo económico, incluyendo derivados y contingentes, consolidada» es otra muy distinta.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo rastrea el linaje de una cifra de un informe regulatorio. Conviene contar las transformaciones: cada una es un punto donde el dato pudo cambiar sin que nadie lo notara.

Situación. Un banco mide el costo de su mala calidad de datos.

```
SÍNTOMAS REPORTADOS
  · el reporte de exposición por grupo económico tarda 9 días
  · dos áreas reportan cifras distintas de clientes activos
  · el 18 % de los envíos postales se devuelven
  · un reporte regulatorio fue corregido tres veces en el año
  · el modelo de admisión tuvo que recalibrarse por cambio
    no comunicado en un campo de origen
```

Paso 1 — mide las dimensiones de calidad de los datos críticos.

```
DATO: domicilio del cliente
  completitud:    94,2 %   (37 120 clientes sin domicilio)
  exactitud:      78,4 %   (contrastado con devoluciones postales)
  consistencia:   61,3 %   (coincide entre los 5 sistemas)
  unicidad:       —

DATO: identificación del grupo económico
  completitud:    68,0 %   (204 800 clientes sin grupo asignado)
  exactitud:      no medible sin revisión manual
  consistencia:   —

DATO: ingreso declarado del cliente
  completitud:    82,6 %
  oportunidad:    antigüedad media 3,4 años
  validez:        4,1 % con valores fuera de rango plausible
```

Paso 2 — cuantifica el costo del domicilio.

```
ENVÍOS DEVUELTOS
  envíos anuales: 2 840 000
  devueltos: 18 % = 511 200
  costo unitario del envío: 0,0008
  costo de los devueltos: 409

REPROCESO
  gestión de devoluciones: 511 200 × 0,0004 = 204

COBRANZA
  clientes en mora sin domicilio válido: 4 620
  costo adicional de localización: 4 620 × 0,012 = 55
  recuperación perdida por no localizar: estimada 340

TOTAL COSTO ANUAL DEL DOMICILIO: 1 008
```

Paso 3 — cuantifica el costo del grupo económico.

```
32 % de los clientes sin grupo asignado

CONSECUENCIAS
  · el límite de concentración por grupo (Parte 11, clase 3)
    se calcula sobre datos incompletos
  · exposición real a grupos: subestimada

REVISIÓN MANUAL DE UNA MUESTRA
  se revisaron 400 clientes sin grupo asignado
  se identificaron 118 que pertenecen a grupos ya registrados
  extrapolando: 60 416 clientes mal clasificados
  exposición asociada estimada: 68 000

RECÁLCULO DEL MAYOR GRUPO
  exposición registrada: 68 000 → 16,2 % del patrimonio efectivo
  exposición real estimada: 89 400 → 21,3 %
  límite normativo: 25 %

  el banco está más cerca del límite de lo que cree,
  y no puede demostrar su cumplimiento
```

Paso 4 — cuantifica el costo del tiempo de agregación.

```
EL REPORTE DE EXPOSICIÓN POR GRUPO TARDA 9 DÍAS

  en una situación de estrés, 9 días es inaceptable
  el requisito supervisor exige capacidad de agregación
  rápida en estrés

  COSTO DIRECTO
    esfuerzo manual: 3 personas × 9 días × 6 veces al año
    = 162 días-persona = 78 anuales

  COSTO REGULATORIO
    hallazgo supervisor probable
    requerimiento de plan de remediación
    posible cargo de capital de Pilar 2 por deficiencia
    estimado: 400 de capital adicional → 56 anuales
```

Paso 5 — cuantifica el costo del modelo.

```
CAMBIO NO COMUNICADO EN UN CAMPO DE ORIGEN
  el campo "tipo de contrato laboral" cambió su codificación
  el modelo de admisión lo usaba como variable
  4 meses de decisiones con la variable mal interpretada

  colocación en esos 4 meses: 18 400
  deterioro adicional observado: 1,8 puntos de mora
  pérdida esperada adicional: 18 400 × 1,8 % × 58 % = 192

  costo de recalibración y revisión: 140
  TOTAL: 332 (evento único, con probabilidad de repetición)
```

Paso 6 — consolida el costo.

```
domicilio                          1 008 anuales
grupo económico (capital y riesgo)   340 anuales estimado
agregación lenta                     134 anuales
riesgo de modelo por linaje          332 × probabilidad 0,4 = 133
inconsistencia de indicadores
  (tiempo de reconciliación en comités)  86 anuales
reportes regulatorios corregidos      78 anuales
TOTAL ESTIMADO                     1 779 anuales

MÁS EL RIESGO NO CUANTIFICADO
  no poder demostrar el cumplimiento del límite de concentración
```

Paso 7 — evalúa la remediación.

```
PROGRAMA DE REMEDIACIÓN
  1. gobierno: dueños de dato designados para 40 datos críticos
     costo: 0 (asignación de responsabilidad existente)
  2. diccionario y capa semántica: definiciones únicas
     costo: 420 inicial + 90 anuales
  3. validación en el origen: reglas en los sistemas
     que capturan el dato
     costo: 680 inicial
  4. remediación de domicilios: campaña de actualización
     costo: 340 inicial
  5. asignación de grupo económico: proceso automatizado
     con revisión de excepciones
     costo: 520 inicial + 120 anuales
  6. linaje documentado de los 40 datos críticos
     costo: 380 inicial + 60 anuales
  7. capacidad de agregación: modelo de datos de riesgo
     costo: 1 240 inicial + 180 anuales

  TOTAL: 3 580 inicial + 450 anuales
```

Paso 8 — evalúa el retorno.

```
BENEFICIO ANUAL
  reducción del costo medido: 1 779 × 75 % = 1 334
  capital de Pilar 2 evitado: 56
  TOTAL: 1 390 anuales

COSTO ANUAL
  operación: 450
  amortización de 3 580 en 5 años: 716
  TOTAL: 1 166 anuales

BENEFICIO NETO: 224 anuales
período de recuperación: 4,2 años
```

```
EL RETORNO CUANTIFICADO ES MODESTO
Y LA DECISIÓN ES CLARA IGUALMENTE

  porque lo no cuantificado domina:
  · no poder demostrar cumplimiento de un límite normativo
  · no poder responder al supervisor en estrés
  · cada modelo de la Parte 14 descansa en estos datos
  · el punto 2 de la Parte 11, clase 12: un modelo
    con datos de entrada manipulables o mal definidos
    produce decisiones incorrectas a escala industrial

  la calidad del dato no es un proyecto con retorno:
  es una CONDICIÓN de todo lo demás
```

Interpreta: el ejercicio de cuantificación fue útil y **su conclusión no dependía del número**. Un retorno de 224 anuales no justificaría por sí solo un programa de 3 580, y el programa se justifica de todos modos porque los datos son el insumo de cada decisión que las clases siguientes van a construir sobre ellos. Cuando algo es una condición y no una opción, el análisis de retorno sirve para dimensionarlo, no para decidirlo.

🏦 Del cliente al banco

El cliente genera datos y el banco los reparte entre sistemas que no siempre coinciden. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me llegó la carta a una dirección vieja»	Calidad del dato de domicilio	14, clase 4
«Tengo que repetir mis datos en cada área»	Sin dato maestro de cliente	10, clase 15
«El banco no sabe que tengo otro producto suyo»	Visión de cliente fragmentada	14, clase 4
«Me rechazaron por un dato incorrecto»	Exactitud del dato de origen	14, clase 11
«El banco tardó semanas en responder»	Capacidad de agregación	14, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el linaje de una cifra y medir la calidad de un conjunto de datos. La cifra no cuadra con su origen, y encontrar dónde se rompió es el objetivo.

En `labs/lab-02.md`, sección de datos:

1. Mide las siete dimensiones de calidad sobre un conjunto de datos sintético.
2. Traza el linaje de un dato desde su origen hasta un reporte regulatorio.
3. Cuantifica el costo de la mala calidad en tres procesos.
4. Diseña el marco de gobierno con roles y comité para diez datos críticos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen informes que no se pueden defender. Las causas son ausencia de linaje y datos sin dueño.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se corrige el dato aguas abajo	Vuelve en la siguiente carga	Corrige en el origen.
Cada área tiene su copia corregida	Nadie confía en el dato oficial	Gobierno con dueño designado.
Se compra tecnología para resolverlo	El problema es de gobierno	Define primero, herramienta después.
Sin diccionario ni capa semántica	Cifras distintas del mismo indicador	Definición única y certificada.
Cambio de origen no comunicado	Modelos y reportes se rompen	Linaje y gestión de cambios.
Se cumple el reporte mensual y nada más	Falta adaptabilidad	Prueba consultas no previstas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres problemas de datos de un banco y qué los resuelve?
2. ¿Por qué la calidad se corrige en el origen y no aguas abajo?
3. ¿Qué evidencia un área que mantiene su propia copia corregida?
4. ¿Por qué la adaptabilidad es el requisito supervisor que más se incumple?
5. ¿Por qué la calidad del dato es una condición y no un proyecto con retorno?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-04/`:

- la medición de las siete dimensiones sobre el conjunto elegido;
- el linaje trazado desde el origen hasta el reporte;
- la cuantificación del costo de la mala calidad;
- el marco de gobierno diseñado con roles y comité.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Principios de agregación de datos y reporte de riesgos. https://www.bis.org/publ/bcbs239.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2020). *Progress in adopting the Principles for effective risk data aggregation*. BIS. Estado real de adopción de esos principios en la banca. https://www.bis.org/bcbs/publ/d559.htm
- DAMA International (2017). *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge* (2.ª ed.). Technics Publications. Vocabulario y funciones del gobierno de datos.
- ISO (2015). *ISO 8000: Data quality*. ISO. Dimensiones medibles de calidad del dato.
- Redman, T. (2016). *Getting in Front on Data: Who Does What*. Technics Publications. Reparto de responsabilidades sobre el dato entre negocio y tecnología.
- Verificación local: revisa si tu supervisor exige el cumplimiento de los principios de agregación de datos de riesgo y con qué alcance.

Clase 05 · Analítica aplicada

🎯 Propósito

Convertir datos en decisiones. Esta clase cubre el trabajo analítico que un banco hace todos los días —segmentar, predecir, priorizar, medir— y el error metodológico que más lo arruina: **confundir correlación con causalidad al diseñar una intervención**.

Con los datos ya organizados, esta clase los usa para decidir. Y establece la distinción que más resultados invalida: predecir quién comprará no es lo mismo que saber a quién conviene ofrecerle algo. La primera pregunta es de correlación y la segunda es causal, y solo la segunda justifica una acción.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Formular** una pregunta de negocio como problema analítico.
2. **Elegir** la técnica adecuada al tipo de problema.
3. **Diseñar** un experimento controlado para medir el efecto de una acción.
4. **Distinguir** predicción de causalidad y sus usos distintos.
5. **Comunicar** un resultado analítico de forma accionable.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos separan los dos tipos de pregunta; los seis siguientes, el diseño experimental y su lectura. La **elevación** es la medida que de verdad importa en una campaña: no cuántos compraron sino cuántos compraron por la campaña.

Concepto	Comprensión verificable
`problema de predicción`	Estimar un valor o una clase a partir de datos.
`problema causal`	Estimar el efecto de una intervención.
`grupo de control`	Conjunto que no recibe la intervención, comparable al que sí.
`asignación aleatoria`	Reparto al azar que hace comparables los grupos.
`sesgo de selección`	Diferencia entre grupos anterior a la intervención.
`elevación (uplift)`	Efecto incremental de la acción sobre quien la recibe.
`significancia`	Probabilidad de que el resultado no sea azar.
`validez externa`	Que el resultado se sostenga fuera de la muestra.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un contrafactual: para saber si una acción funcionó hay que compararla con lo que habría pasado sin ella. Como eso no se observa, se construye con un grupo de control, y sin grupo de control cualquier resultado se puede explicar de varias formas.

```
DOS PREGUNTAS QUE PARECEN LA MISMA Y NO LO SON

  PREDICCIÓN   ¿quién va a comprar?
               → sirve para PRIORIZAR a quién contactar

  CAUSALIDAD   ¿a quién hace comprar el que yo lo contacte?
               → sirve para DECIDIR a quién contactar

  y son grupos DISTINTOS:
  quien iba a comprar de todos modos aparece primero
  en el modelo de predicción, y contactarlo no aporta nada
```

Este es el error analítico más caro y más común en banca comercial. Un modelo de propensión identifica a quien va a contratar; una campaña dirigida a ese grupo muestra una conversión altísima y un efecto incremental cercano a cero, porque esas personas habrían contratado igual.

📖 Desarrollo

1. Del problema de negocio al problema analítico

Traducir una pregunta de negocio a una analítica es el paso donde se decide si el proyecto servirá. El procedimiento siguiente lo estructura.

```
FORMULACIÓN EN CUATRO PARTES
  1. DECISIÓN     ¿qué se va a decidir con el resultado?
  2. UNIDAD       ¿sobre qué se decide? cliente, operación, producto
  3. RESULTADO    ¿qué se quiere estimar, con qué definición exacta?
  4. RESTRICCIÓN  ¿qué recursos, plazos y límites hay?

si no se puede responder la pregunta 1,
el análisis no debe hacerse
```

Pregunta de negocio	Tipo de problema	Técnica
¿Quién va a incumplir?	Predicción, clasificación	Modelos de clasificación
¿Cuánto va a consumir?	Predicción, regresión	Modelos de regresión
¿Qué clientes se parecen?	Agrupación	Segmentación no supervisada
¿Qué producto ofrecer?	Recomendación	Filtrado colaborativo o reglas
¿Sirvió la campaña?	Causalidad	Experimento controlado
¿A quién conviene contactar?	Causalidad, elevación	Modelo de elevación
¿Por qué se van los clientes?	Explicación	Análisis y experimentación

2. El experimento controlado

El experimento controlado es la única forma limpia de medir causalidad. El procedimiento lo diseña.

```
DISEÑO MÍNIMO
  1. define la población elegible
  2. asigna AL AZAR: grupo tratado y grupo de control
  3. aplica la intervención solo al grupo tratado
  4. mide el mismo indicador en ambos
  5. la diferencia es el EFECTO CAUSAL

la asignación aleatoria es lo que hace válida la comparación:
garantiza que los grupos sean iguales en todo
salvo en la intervención
```

```
ERRORES QUE INVALIDAN UN EXPERIMENTO
  · elegir el grupo tratado por conveniencia
    (los "mejores clientes" reciben la oferta)
  · comparar con los que no aceptaron
    (quien acepta es distinto de quien no)
  · comparar antes y después sin control
    (cualquier cambio del entorno se atribuye a la acción)
  · mirar muchos indicadores y reportar el que salió bien
  · detener el experimento cuando el resultado gusta
```

3. Tamaño de muestra y significancia

El tamaño de muestra se calcula antes y no después. El procedimiento lo obtiene.

```
ANTES DE EMPEZAR, CALCULA EL TAMAÑO NECESARIO
  depende de:
    · el efecto mínimo que interesa detectar
    · la variabilidad del indicador
    · el nivel de confianza y la potencia deseados

  un experimento con muestra insuficiente
  produce un resultado no concluyente
  y consume el mismo tiempo que uno bien dimensionado
```

Situación	Interpretación
Efecto grande, muestra grande	Resultado sólido
Efecto grande, muestra pequeña	Puede ser azar; repetir
Efecto pequeño, muestra grande	Real pero quizá no relevante
Efecto pequeño, muestra pequeña	No concluyente

Con muestras grandes aparece una confusión habitual entre lo que el estadistico detecta y lo que el negocio necesita.

```
SIGNIFICANCIA NO ES RELEVANCIA
  un efecto de 0,02 puntos sobre 4 millones de clientes
  puede ser estadísticamente significativo
  y económicamente irrelevante

  siempre pregunta: ¿cuánto vale este efecto en dinero?
```

4. Modelos de elevación

Los modelos de elevación predicen el efecto de la acción y no la propensión. La tabla los separa.

```
CUATRO TIPOS DE CLIENTE ANTE UNA ACCIÓN

  PERSUADIBLES   contratan si los contacto, no si no lo hago
                 → EL ÚNICO GRUPO QUE JUSTIFICA LA ACCIÓN
  SEGUROS        contratan de todos modos
                 → contactarlos gasta sin aportar
  PERDIDOS       no contratan de ninguna manera
                 → contactarlos gasta sin aportar
  CONTRAPRODUCENTES  contratarían, pero el contacto los aleja
                 → contactarlos DESTRUYE valor
```

```
CÓMO SE ESTIMA
  se ejecuta un experimento con control
  se modela la DIFERENCIA de probabilidad entre tratados y control
  para cada perfil
  → el modelo predice el efecto incremental, no la probabilidad
```

El grupo contraproducente existe y se subestima. Recordar a un cliente que su seguro se renueva puede hacer que lo cancele; ofrecer una refinanciación puede activar la búsqueda de alternativas en otros bancos.

5. Comunicar un resultado

Un resultado analítico se comunica con su intervalo y sus supuestos. La tabla recoge el formato.

```
ESTRUCTURA DE UNA COMUNICACIÓN ÚTIL
  1. la decisión que se recomienda
  2. el efecto estimado, en unidades de negocio
  3. el rango de incertidumbre
  4. los supuestos que sostienen el resultado
  5. qué lo invalidaría
  6. qué se debe medir después para verificarlo

LO QUE NO DEBE APARECER
  · métricas técnicas sin traducción
  · un número sin rango
  · una recomendación sin acción concreta
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diseña un experimento y calcula la elevación de una campaña. Conviene comparar con la tasa de respuesta bruta: la diferencia es lo que la campaña realmente aportó.

Situación. El área comercial evalúa una campaña de colocación de tarjetas de crédito.

```
CAMPAÑA EJECUTADA
  contactados: 84 000 clientes
  criterio de selección: modelo de propensión, decil superior
  contrataciones: 12 600  (15,0 % de conversión)
  costo de contacto: 0,0021 por cliente → 176 total
  margen anual por tarjeta contratada: 0,082

RESULTADO PRESENTADO
  ingreso anual: 12 600 × 0,082 = 1 033
  costo: 176
  RETORNO: 5,9 veces
```

Paso 1 — cuestiona la medición.

```
¿CUÁNTOS DE LOS 12 600 HABRÍAN CONTRATADO SIN LA CAMPAÑA?

  el modelo de propensión seleccionó al decil
  con MAYOR probabilidad de contratar

  por construcción, ese decil contrata más que el resto
  con campaña o sin ella

  el resultado presentado NO mide el efecto de la campaña:
  mide la conversión de un grupo seleccionado por su propensión
```

Paso 2 — diseña la medición correcta.

```
EXPERIMENTO
  población elegible: decil superior de propensión, 96 000 clientes
  asignación aleatoria:
    grupo tratado:   84 000  (reciben la campaña)
    grupo de control: 12 000  (no reciben nada)

  se mide la contratación en ambos durante 60 días
```

Paso 3 — analiza los resultados del experimento.

```
GRUPO TRATADO
  84 000 contactados → 12 600 contrataciones = 15,00 %

GRUPO DE CONTROL
  12 000 sin contactar → 1 464 contrataciones = 12,20 %

EFECTO INCREMENTAL: 15,00 % − 12,20 % = 2,80 puntos
```

Paso 4 — recalcula el resultado real.

```
CONTRATACIONES INCREMENTALES
  84 000 × 2,80 % = 2 352

  de las 12 600 contrataciones, 10 248 habrían ocurrido igual
  la campaña causó 2 352

INGRESO INCREMENTAL: 2 352 × 0,082 = 193
COSTO: 176
RETORNO REAL: 1,10 veces

frente al 5,9 presentado
```

Paso 5 — verifica la significancia.

```
diferencia: 2,80 puntos
error estándar de la diferencia:
  √[0,15×0,85/84 000 + 0,122×0,878/12 000]
  = √[0,00000152 + 0,00000893] = √0,00001045 = 0,00323

intervalo de confianza al 95 %:
  2,80 % ± 1,96 × 0,323 % = 2,80 % ± 0,63 %
  → entre 2,17 % y 3,43 %

el efecto es SIGNIFICATIVO
el rango de contrataciones incrementales: 1 823 a 2 881
el rango de retorno: 0,85 a 1,34 veces
```

Paso 6 — segmenta el efecto por perfil.

```
EFECTO INCREMENTAL POR SUBGRUPO

  subgrupo                    tratado  control  elevación
  cliente con nómina en banco   19,4 %  18,1 %   +1,3 pp
  cliente antiguo (>5 años)     16,2 %  14,8 %   +1,4 pp
  cliente nuevo (<2 años)       13,8 %   8,4 %   +5,4 pp
  cliente sin otros productos   11,2 %   5,9 %   +5,3 pp
  cliente con tarjeta de otro
    banco declarada              9,8 %  11,4 %   −1,6 pp
```

Paso 7 — interpreta la segmentación.

```
PERSUADIBLES
  clientes nuevos (+5,4 pp) y sin otros productos (+5,3 pp)
  → la campaña les da información que no tenían

SEGUROS
  clientes con nómina (+1,3) y antiguos (+1,4)
  → contratan de todos modos; el contacto aporta poco

CONTRAPRODUCENTES
  clientes con tarjeta de otro banco declarada (−1,6 pp)
  → el contacto activó la comparación
    y algunos decidieron quedarse con la del competidor
```

Paso 8 — rediseña la campaña.

```
CAMPAÑA DIRIGIDA A PERSUADIBLES
  clientes nuevos y sin otros productos en la base: 31 400
  elevación esperada: 5,35 puntos
  contrataciones incrementales: 1 680
  costo: 31 400 × 0,0021 = 66
  ingreso: 1 680 × 0,082 = 138
  RETORNO: 2,09 veces

COMPARACIÓN
                         contactados  incrementales  costo  retorno
  campaña original          84 000        2 352       176    1,10
  campaña dirigida          31 400        1 680        66    2,09

  se obtiene el 71 % del efecto
  con el 37 % del costo y el 37 % de los contactos

BENEFICIO ADICIONAL NO CONTABILIZADO
  se evita contactar a 8 200 clientes contraproducentes
  efecto evitado: 8 200 × 1,6 % = 131 contrataciones
  que se perdían por contactarlos
  → 131 × 0,082 = 11 anuales de valor preservado

  y se reduce la saturación de los clientes seguros,
  que reciben menos contactos irrelevantes
```

Interpreta: la campaña original **funcionaba** —el retorno de 1,10 es positivo— y su medición era cinco veces optimista. La corrección no vino de una técnica sofisticada sino de **una asignación aleatoria y un grupo de control de 12 000 clientes**. El resto del valor apareció al preguntar sobre quién actúa la campaña, no a quién convierte. Sin experimento no hay respuesta a ninguna de las dos preguntas.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe una oferta y el banco mide si la oferta cambió su comportamiento. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me llaman para ofrecerme lo mismo siempre»	Contacto a clientes seguros	14, clase 5
«Me ofrecieron algo justo cuando lo necesitaba»	Segmento persuadible bien identificado	14, clase 5
«Me llamaron y terminé cambiándome»	Efecto contraproducente	14, clase 5
«Recibo demasiadas ofertas»	Saturación por campañas sin dirigir	10, clase 15
«El banco parece conocerme»	Analítica bien aplicada	14, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar un experimento y medir la elevación. La tasa de respuesta es alta y la elevación es casi cero, que es el caso más frecuente en la práctica.

En `labs/lab-03.md`:

1. Formula tres preguntas de negocio en las cuatro partes y clasifícalas.
2. Diseña un experimento con grupo de control y calcula el tamaño de muestra necesario.
3. Calcula el efecto incremental y su intervalo de confianza.
4. Segmenta la elevación e identifica persuadibles y contraproducentes.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen campañas que parecían funcionar. La causa es la ausencia de grupo de control.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Conversión alta se lee como éxito	Sin grupo de control	Mide el efecto incremental.
Se compara con quien no aceptó	Sesgo de selección	Asignación aleatoria.
Se compara antes y después	El entorno cambió	Control simultáneo.
Se contacta al de mayor propensión	Contrata igual	Contacta al persuadible.
Se reporta un número sin rango	Falsa precisión	Presenta el intervalo.
Significancia sin relevancia	Efecto irrelevante en dinero	Traduce a unidades de negocio.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué predicción y causalidad identifican grupos distintos?
2. ¿Qué hace válida la comparación en un experimento controlado?
3. ¿Qué es un cliente contraproducente y por qué se subestima?
4. ¿Por qué significancia no es lo mismo que relevancia?
5. ¿Qué debe contener una comunicación analítica útil?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-05/`:

- las tres preguntas formuladas y clasificadas;
- el experimento diseñado con su tamaño de muestra;
- el efecto incremental calculado con su intervalo;
- la segmentación de elevación con la campaña rediseñada.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Angrist, J. y Pischke, J. (2014). *Mastering 'Metrics: The Path from Cause to Effect*. Princeton University Press. Diseño de identificación causal aplicado a intervenciones comerciales.
- Imbens, G. y Rubin, D. (2015). *Causal Inference for Statistics, Social, and Biomedical Sciences*. Cambridge University Press. Marco formal de inferencia causal con datos observacionales.
- Kohavi, R., Tang, D. y Xu, Y. (2020). *Trustworthy Online Controlled Experiments*. Cambridge University Press. Diseño y lectura de experimentos controlados.
- Provost, F. y Fawcett, T. (2013). *Data Science for Business*. O'Reilly. Encaje del trabajo analítico en la decisión de negocio.
- Radcliffe, N. y Surry, P. (2011). "Real-World Uplift Modelling with Significance-Based Uplift Trees". Stochastic Solutions. Modelado del efecto incremental de una acción sobre el cliente.
- Verificación local: revisa las obligaciones sobre comunicaciones comerciales y consentimiento de contacto aplicables en tu país.

Clase 06 · Inteligencia artificial en banca

🎯 Propósito

Aplicar inteligencia artificial en un banco con criterio: **sabiendo qué problemas resuelve, cuáles no, y qué obligaciones adicionales impone su uso** en un sector donde cada decisión afecta a una persona y debe poder explicarse.

La analítica de la clase anterior usa modelos que se pueden explicar. Esta trata los que no siempre se pueden, y su criterio central es de proporcionalidad: la exigencia de explicabilidad y de control depende de qué decide el modelo, y no de qué tecnología usa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** los tipos de sistema de inteligencia artificial y sus usos bancarios.
2. **Evaluar** un caso de uso por su valor, su riesgo y su exigencia de explicación.
3. **Aplicar** los controles específicos que estos sistemas requieren.
4. **Reconocer** los límites y los modos de falla característicos.
5. **Diseñar** la supervisión humana de un sistema automatizado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las familias de técnica; los cinco siguientes, los controles y los modos de fallo. La **alucinación** es el modo de fallo característico de los sistemas generativos: producen respuestas plausibles y falsas con la misma confianza que las correctas.

Concepto	Comprensión verificable
`aprendizaje supervisado`	Aprende de ejemplos con la respuesta conocida.
`aprendizaje no supervisado`	Encuentra estructura sin respuestas etiquetadas.
`modelo de lenguaje`	Sistema que genera texto a partir de un contexto.
`alucinación`	Salida plausible y falsa de un modelo generativo.
`humano en el circuito`	Persona que revisa o decide antes del efecto.
`explicabilidad`	Capacidad de justificar una salida concreta.
`caso de uso de alto riesgo`	Aquel cuyo error daña derechos de una persona.
`deriva`	Degradación del desempeño por cambio del entorno.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una clasificación por consecuencia: un modelo que ordena una lista de correos y uno que rechaza un crédito son la misma tecnología con exigencias radicalmente distintas. Lo que decide los controles es el efecto sobre la persona, no la sofisticación del algoritmo.

```
LA PREGUNTA QUE ORDENA TODA LA CLASE

  ¿QUÉ PASA SI EL SISTEMA SE EQUIVOCA
   EN ESTE CASO CONCRETO?

  error sin consecuencia para nadie
    → automatización plena, control por muestreo
  error con consecuencia económica acotada
    → automatización con umbrales y revisión
  error que afecta derechos de una persona
    → decisión humana, sistema como apoyo
    → explicación obligatoria y derecho a revisión

la sofisticación técnica NO cambia esta clasificación
```

📖 Desarrollo

1. Tipos y usos

Las técnicas se aplican a usos concretos en banca. La tabla los relaciona.

Tipo de sistema	Qué hace	Uso bancario típico
Clasificación supervisada	Asigna categorías	Admisión, fraude, cobranza
Regresión supervisada	Estima valores	Pérdida esperada, valoración
Agrupación no supervisada	Encuentra grupos	Segmentación, anomalías
Detección de anomalías	Señala lo atípico	Fraude, lavado, operación
Procesamiento de lenguaje	Entiende y genera texto	Atención, documentos, resúmenes
Visión	Interpreta imágenes	Verificación documental, biometría
Sistemas generativos	Producen contenido	Borradores, análisis, asistencia
Aprendizaje por refuerzo	Optimiza secuencias de decisión	Precios, cobranza (con cautela)

2. Clasificación por riesgo

Los casos de uso se clasifican por su efecto sobre las personas, y de ahí salen los controles. La tabla los recoge.

```
BAJO RIESGO — el error no daña a nadie
  · resumen de documentos internos
  · clasificación de correos
  · generación de borradores para revisión
  · optimización de rutas de proceso
  → automatización plena con control de calidad

RIESGO MEDIO — el error tiene costo económico acotado
  · priorización de gestiones de cobranza
  · detección de anomalías operativas
  · asistencia al analista con recomendaciones
  → automatización con umbrales y revisión por muestreo

ALTO RIESGO — el error afecta derechos o acceso
  · aprobación o rechazo de crédito
  · fijación de precio individual
  · cierre de cuentas
  · clasificación de riesgo de un cliente
  · decisiones de cumplimiento sobre personas
  → decisión humana informada, explicación y revisión
```

El criterio no es la técnica sino la consecuencia. Una regla simple que rechaza créditos es un sistema de alto riesgo; un modelo sofisticado que ordena una lista de trabajo interno no lo es.

3. Controles específicos

Cada nivel de riesgo exige controles concretos. La tabla los recoge.

Control	Qué previene
Validación independiente (Parte 11, clase 12)	Modelo incorrecto
Documentación del dominio de aplicación	Uso fuera de su rango válido
Pruebas de equidad por grupo	Sesgo sistemático
Explicabilidad de la decisión individual	Imposibilidad de justificar
Registro de decisiones y sus insumos	Falta de trazabilidad
Monitoreo de deriva	Degradación silenciosa
Supervisión humana significativa	Automatización sin responsable
Plan de reversión	Falla sin alternativa

El último de esos controles es el que más se declara y menos se cumple, porque exige condiciones que rara vez se dan.

```
SUPERVISIÓN HUMANA SIGNIFICATIVA
  no basta con que una persona apruebe la salida del sistema

  para ser significativa, la persona debe:
    · tener la información para evaluar la recomendación
    · tener tiempo real para hacerlo
    · tener autoridad y ausencia de presión para discrepar
    · ver el desempeño de sus discrepancias

  un revisor que aprueba 400 casos por hora
  no está supervisando: está firmando
```

4. Sistemas generativos

Los sistemas generativos tienen usos legítimos en banca y límites claros. La tabla los separa.

```
LO QUE HACEN BIEN                    LO QUE NO HACEN
  redactar y resumir                   ser una fuente de verdad
  extraer información de texto         calcular con exactitud
  traducir entre formatos              garantizar consistencia
  asistir en búsqueda y análisis       decidir sobre personas
  generar borradores                   sustituir la verificación
```

El límite de la columna derecha no es una carencia que se corrija con más datos: es una consecuencia de cómo funciona el sistema, y de ahí salen las reglas de uso.

```
LA ALUCINACIÓN NO ES UN ERROR CORREGIBLE: ES UNA PROPIEDAD
  el sistema genera lo plausible, no lo verificado

  CONSECUENCIA OPERATIVA
    toda salida que se use como información
    debe verificarse contra una fuente

  USOS SEGUROS: donde la verificación es barata o el error visible
  USOS PELIGROSOS: donde la salida se usa sin verificar
                   y el error es plausible
```

Uso generativo en banca	Riesgo	Control
Resumen de documentos internos	Bajo	Revisión del usuario
Borrador de respuesta a cliente	Medio	Revisión obligatoria antes de enviar
Respuesta automática a cliente	Alto	Restringir a consultas cerradas y verificadas
Análisis de crédito	Alto	Solo como apoyo; la decisión no se automatiza
Asesoría de inversión	Muy alto	Deber de idoneidad; no automatizar
Interpretación de normativa	Alto	Siempre contrastar con la fuente

5. Modos de falla característicos

Estos sistemas fallan de formas propias y reconocibles. La tabla las recoge.

```
1. DERIVA SILENCIOSA
   el mundo cambia y el sistema sigue respondiendo
   con confianza sobre un mundo que ya no existe

2. FALLA CORRELACIONADA
   todos los casos fallan de la misma manera
   a diferencia del error humano, que es disperso
   → un error sistemático afecta a miles a la vez

3. AUTOMATIZACIÓN COMPLACIENTE
   el revisor humano deja de revisar porque
   el sistema "casi siempre acierta"

4. RETROALIMENTACIÓN
   el sistema rechaza a un grupo, no genera datos de ese grupo,
   y al reentrenarse confirma su propio sesgo

5. DEPENDENCIA DE UN PROVEEDOR
   el modelo lo provee un tercero que puede cambiarlo
   sin aviso (Parte 11, clase 11)
```

La falla correlacionada es la diferencia esencial con el error humano. Cien analistas se equivocan de cien maneras distintas; un modelo se equivoca de la misma manera cien mil veces, y eso convierte un error pequeño en un evento material.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo clasifica tres casos de uso por su riesgo y define sus controles. Conviene fijarse en el caso de riesgo alto: exige humano en el circuito y explicación individual.

Situación. Un banco evalúa tres casos de uso propuestos por distintas áreas.

```
CASO A — asistente de atención al cliente
  responde consultas de clientes por chat
  sobre productos, saldos y procedimientos
  volumen: 340 000 consultas al mes
  costo actual de atención humana: 0,0031 por consulta

CASO B — priorización de gestiones de cobranza
  ordena la lista diaria de clientes en mora
  por probabilidad de recuperación
  cartera en mora: 62 000 clientes
  capacidad de gestión: 4 800 contactos diarios

CASO C — decisión automática de admisión de crédito
  aprueba o rechaza solicitudes de consumo
  sin intervención humana
  solicitudes: 28 000 mensuales
  costo actual de análisis: 0,0084 por solicitud
```

Paso 1 — clasifica cada caso por riesgo.

```
CASO A
  ¿qué pasa si se equivoca?
    respuesta incorrecta sobre un saldo o un procedimiento
    → el cliente actúa con información errónea
    → consecuencia económica posible, reclamo probable
  CLASIFICACIÓN: RIESGO MEDIO-ALTO según el alcance

CASO B
  ¿qué pasa si se equivoca?
    se contacta primero a quien iba a pagar igual
    y tarde a quien se podía recuperar
    → costo económico, sin daño a derechos
  CLASIFICACIÓN: RIESGO MEDIO

CASO C
  ¿qué pasa si se equivoca?
    se rechaza a quien podía pagar → exclusión, daño
    se aprueba a quien no podía → sobreendeudamiento, daño
    → AFECTA DERECHOS Y ACCESO DE UNA PERSONA
  CLASIFICACIÓN: ALTO RIESGO
```

Paso 2 — evalúa el Caso B, el más sencillo.

```
SITUACIÓN ACTUAL
  62 000 clientes en mora, 4 800 contactos diarios
  orden actual: por monto adeudado, mayor a menor
  recuperación mensual: 3 840

CON PRIORIZACIÓN POR PROBABILIDAD DE RECUPERACIÓN × MONTO
  se maximiza el valor esperado recuperado por contacto
  mejora estimada en experimento controlado: +14,2 %
  recuperación adicional: 545 mensuales = 6 540 anuales

  costo del sistema: 280 inicial + 90 anuales
  BENEFICIO NETO: 6 394 anuales

CONTROLES NECESARIOS
  · el sistema NO decide la acción de cobranza,
    solo el ORDEN de la lista
  · reglas de protección: clientes vulnerables identificados
    salen de la priorización automática
  · límites de frecuencia de contacto por cliente
  · monitoreo de deriva trimestral
  · muestreo de casos no contactados para verificar
    que no se está abandonando sistemáticamente a un grupo

APROBADO
```

Paso 3 — evalúa el Caso A.

```
DELIMITACIÓN DEL ALCANCE
  · consultas sobre PROCEDIMIENTOS (cómo hacer algo):
    respuesta verificable contra base documental → seguro
  · consultas sobre DATOS del cliente (saldo, movimientos):
    la respuesta viene de un sistema, no del modelo
    el modelo solo formula la consulta y presenta el dato → seguro
  · consultas de ASESORÍA (qué producto me conviene):
    deber de idoneidad → NO automatizar
  · RECLAMOS: derecho a respuesta fundamentada
    → NO automatizar la resolución

ALCANCE APROBADO: procedimientos y consulta de datos
  volumen dentro del alcance: 248 000 de 340 000  (73 %)
```

Paso 4 — cuantifica el Caso A.

```
AHORRO
  248 000 × 0,0031 = 769 mensuales
  tasa de resolución sin escalar esperada: 78 %
  ahorro efectivo: 769 × 78 % = 600 mensuales = 7 200 anuales

COSTO
  desarrollo e integración: 1 400 inicial
  operación (infraestructura y modelo): 620 anuales
  revisión de calidad y actualización: 180 anuales

BENEFICIO NETO: 7 200 − 800 = 6 400 anuales, tras el primer año
```

```
CONTROLES OBLIGATORIOS
  · el sistema declara que es un asistente automatizado
  · escalamiento a persona disponible SIEMPRE, en un clic
  · las respuestas sobre procedimientos se generan
    contra la base documental vigente, con cita de la fuente
  · registro completo de las conversaciones
  · muestreo diario de conversaciones revisadas por personas
  · métrica de alucinación: revisión de 500 respuestas
    semanales contra la fuente
  · reversión inmediata a atención humana si la tasa
    de error supera un umbral

APROBADO CON ALCANCE RESTRINGIDO
```

Paso 5 — evalúa el Caso C.

```
LA PROPUESTA ES AUTOMATIZAR LA DECISIÓN COMPLETA

CUANTIFICACIÓN DEL AHORRO
  28 000 × 0,0084 = 235 mensuales = 2 820 anuales
  más rapidez: aprobación en minutos, no en días
  efecto comercial estimado: +8 % de conversión
  ingreso adicional: 1 640 anuales
  TOTAL: 4 460 anuales
```

```
OBLIGACIONES QUE ACTIVA
  1. derecho del cliente a no ser objeto de una decisión
     basada únicamente en tratamiento automatizado
     que le produzca efectos jurídicos o le afecte
     significativamente
     → en la mayoría de las normas de datos personales
  2. derecho a obtener intervención humana
  3. derecho a una explicación de la decisión
  4. derecho a impugnar
  5. prueba de no discriminación por grupo protegido
```

Paso 6 — rediseña el Caso C.

```
EN LUGAR DE AUTOMATIZACIÓN COMPLETA

  APROBACIONES AUTOMÁTICAS
    solicitudes que superan holgadamente todos los criterios
    → aprobar automáticamente NO afecta negativamente
      al solicitante
    volumen estimado: 41 % de las solicitudes

  RECHAZOS: NUNCA AUTOMÁTICOS
    toda solicitud que el sistema recomiende rechazar
    pasa a revisión humana con:
      · la recomendación y sus factores principales
      · los datos que la sustentan
      · tiempo suficiente para evaluarla
    volumen: 34 % de las solicitudes

  ZONA GRIS
    revisión humana con apoyo del sistema
    volumen: 25 %
```

Paso 7 — recalcula.

```
AHORRO CON EL DISEÑO REVISADO
  41 % automatizado: 11 480 solicitudes × 0,0084 = 96 mensuales
  = 1 157 anuales
  efecto comercial de la rapidez en ese 41 %: 672 anuales
  TOTAL: 1 829 anuales

  frente a 4 460 de la automatización completa
  se pierde el 59 % del beneficio

COSTO DE LOS CONTROLES ADICIONALES
  explicabilidad de cada recomendación: 340 inicial
  registro y trazabilidad: 180 inicial + 60 anuales
  pruebas de equidad trimestrales: 90 anuales
  proceso de impugnación: 120 anuales
  TOTAL: 520 inicial + 270 anuales

BENEFICIO NETO: 1 829 − 270 = 1 559 anuales
```

Paso 8 — decide y justifica.

```
DECISIONES
  CASO B: aprobado, con controles de protección   +6 394
  CASO A: aprobado con alcance restringido        +6 400
  CASO C: aprobado solo en modalidad asimétrica   +1 559

  TOTAL: 14 353 anuales

LA ASIMETRÍA DEL CASO C ES EL PUNTO CENTRAL
  automatizar la aprobación no daña a nadie
  automatizar el rechazo sí

  el mismo modelo, con la misma exactitud,
  tiene una obligación distinta según la dirección
  de su recomendación

OBSERVACIÓN DE GOBIERNO
  los tres casos comparten un requisito no negociable:
  la calidad de los datos de la clase 4
  ninguno funciona sobre datos que nadie gobierna
```

Interpreta: el caso con mayor beneficio aparente —automatizar la admisión— **terminó siendo el de menor beneficio real**, porque las obligaciones que activa no son costos evitables: son derechos de las personas afectadas. La asimetría entre aprobar y rechazar es el criterio más útil de toda la clase: **automatiza lo que beneficia al afectado y mantén humana la decisión que lo perjudica**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe una decisión automática y el banco tiene que poder explicarla. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me atendió un robot»	Asistente con alcance restringido	14, clase 6
«Me rechazó un sistema, no una persona»	Rechazo nunca automático	14, clase 11
«Me aprobaron en dos minutos»	Aprobación automática, sin daño	14, clase 7
«Nadie me explica por qué»	Derecho a explicación	14, clase 11
«El chat me dio información falsa»	Alucinación sin verificación	14, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar casos de uso y definir controles proporcionales. Aplicar controles máximos a todo es tan incorrecto como no aplicarlos.

En `labs/lab-03.md`, sección de inteligencia artificial:

1. Clasifica ocho casos de uso por riesgo según su consecuencia.
2. Define el alcance seguro de un asistente conversacional.
3. Diseña la supervisión humana significativa de un sistema de alto riesgo.
4. Evalúa un caso de uso con su beneficio y el costo de sus controles obligatorios.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen sistemas de inteligencia artificial que causaron problemas. Las causas son controles no proporcionales y modos de fallo no previstos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se clasifica por técnica, no por consecuencia	Criterio incorrecto	Pregunta qué pasa si se equivoca.
Supervisión humana nominal	Revisor sin tiempo ni autoridad	Hazla significativa o no la llames así.
Salida generativa usada sin verificar	Alucinación	Verifica contra fuente.
Se automatiza el rechazo	Afecta derechos	Automatiza solo lo que beneficia.
No se monitorea la deriva	Degradación silenciosa	Monitoreo periódico obligatorio.
Se ignora la falla correlacionada	Se compara con el error humano	Un error se replica a escala.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta clasifica el riesgo de un caso de uso?
2. ¿Qué hace significativa a una supervisión humana?
3. ¿Por qué la alucinación es una propiedad y no un error corregible?
4. ¿Por qué la falla correlacionada es distinta del error humano?
5. ¿Por qué aprobar y rechazar tienen obligaciones distintas?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-06/`:

- los ocho casos clasificados por riesgo con su justificación;
- el alcance seguro definido para un asistente conversacional;
- el diseño de supervisión humana significativa;
- la evaluación de un caso con beneficio y costo de controles.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2017). *Artificial intelligence and machine learning in financial services*. FSB. Riesgos sistémicos y de concentración del uso de aprendizaje automático. https://www.fsb.org/2017/11/artificial-intelligence-and-machine-learning-in-financial-service/
- Bank for International Settlements (2024). *Annual Economic Report*, capítulo sobre inteligencia artificial y el sistema financiero. BIS. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2024e.htm
- OECD (2019, actualizada). *Recommendation of the Council on Artificial Intelligence*. OECD. Principios internacionales que la clase adopta como referencia. https://oecd.ai/en/ai-principles
- NIST (2023). *AI Risk Management Framework (AI RMF 1.0)*. NIST. Funciones de gobierno, mapeo, medición y gestión del riesgo de IA. https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework
- Unión Europea (2024). *Reglamento (UE) 2024/1689 de inteligencia artificial*. Clasificación por riesgo.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (2011). *SR 11-7: Guidance on Model Risk Management*. Exigencia de validación independiente aplicada a modelos de IA.
- Verificación local: revisa si tu país tiene norma sobre decisiones automatizadas, el derecho a intervención humana y las obligaciones de explicación aplicables.

Clase 07 · Crédito digital y datos alternativos

🎯 Propósito

Evaluar solvencia sin historial crediticio. Es la aplicación de datos con mayor potencial de inclusión del sector —cientos de millones de personas no tienen historial— y también la de mayor potencial de daño, porque un dato alternativo mal usado excluye con apariencia de objetividad.

El crédito de la Parte 9 usa datos financieros. Esta clase añade los que no lo son, y con ellos una promesa y un riesgo: permiten evaluar a quien no tiene historial, y permiten discriminar por variables que ninguna política habría aprobado. Distinguir un uso del otro es todo el contenido de la clase.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** las fuentes de datos alternativos y su poder predictivo.
2. **Evaluar** un dato alternativo por su validez, estabilidad y aceptabilidad.
3. **Diseñar** un proceso de originación digital completo.
4. **Medir** el efecto sobre la inclusión y sobre el riesgo.
5. **Reconocer** los usos inaceptables y sus razones.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son la evaluación del dato; los tres siguientes, el producto digital. La **variable sustituta** es el riesgo central: un dato aparentemente neutro que en la práctica identifica un atributo protegido, y que produce discriminación sin que nadie la haya decidido.

Concepto	Comprensión verificable
`dato alternativo`	Información no crediticia usada para evaluar solvencia.
`sin historial`	Persona sin registro en los burós de crédito.
`poder predictivo`	Capacidad del dato de discriminar buenos de malos pagadores.
`estabilidad`	Que el dato mantenga su relación con el resultado en el tiempo.
`manipulabilidad`	Facilidad con que el solicitante puede alterar el dato.
`variable sustituta`	Dato que actúa como aproximación de un atributo prohibido.
`originación digital`	Proceso completo sin presencia física.
`préstamo escalonado`	Estrategia de límites crecientes según comportamiento.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres filtros que un dato alternativo debe pasar: que prediga, que sea estable en el tiempo y que el solicitante no lo pueda manipular. Un dato que falla cualquiera de los tres no sirve, por muy correlacionado que esté.

```
EL PROBLEMA QUE RESUELVEN LOS DATOS ALTERNATIVOS

  sin historial crediticio → sin evaluación posible
  sin evaluación → sin crédito
  sin crédito → nunca se genera historial

  es un círculo que excluye a quien nunca entró al sistema

LOS DATOS ALTERNATIVOS LO ROMPEN
  usando información que la persona SÍ genera:
  pagos de servicios, flujo de una cuenta, ventas de un negocio

Y LA PREGUNTA CRÍTICA ES SIEMPRE LA MISMA
  ¿este dato mide capacidad de pago,
   o mide una característica de la persona
   que se correlaciona con su origen o su condición?
```

📖 Desarrollo

1. Fuentes y su valor

Las fuentes de datos alternativos se diferencian mucho en poder predictivo y en aceptabilidad. La tabla las recoge.

Fuente	Qué mide	Poder predictivo	Aceptabilidad
Pagos de servicios básicos	Cumplimiento de obligaciones recurrentes	Alto	Alta
Flujo de cuenta bancaria	Ingreso real y estabilidad	Muy alto	Alta
Ventas por medios de pago	Ingreso de un negocio	Muy alto	Alta
Pagos de arriendo	Cumplimiento y capacidad	Alto	Alta
Historial con proveedores	Comportamiento comercial	Alto	Alta
Datos de telefonía (recarga, plan)	Estabilidad y capacidad	Medio	Media
Datos de comercio electrónico	Consumo y estabilidad	Medio	Media
Comportamiento en la aplicación	Atención, consistencia	Bajo-medio	Baja
Redes sociales	—	Bajo	Muy baja
Contactos del teléfono	—	Espurio	Inaceptable

Antes de incorporar cualquiera de esas fuentes conviene pasarla por cinco preguntas, y la primera descarta a la mayoria.

```
LA REGLA DE EVALUACIÓN DE UN DATO ALTERNATIVO

  1. ¿tiene relación CAUSAL plausible con la capacidad de pago?
     si solo hay correlación sin mecanismo, desconfía
  2. ¿es estable en el tiempo?
  3. ¿es manipulable por el solicitante?
  4. ¿es verificable?
  5. ¿su uso es aceptable para el afectado si se lo explicas?
  6. ¿actúa como sustituto de un atributo prohibido?

el punto 5 es la prueba práctica más útil:
si no puedes explicárselo al cliente sin que le parezca abusivo,
no lo uses
```

2. Usos inaceptables

Hay datos que predicen y no se pueden usar, por razones legales o éticas. La tabla los recoge con su razón.

```
· contactos del teléfono como señal de riesgo
  → convierte la relación social en garantía implícita
  → habilita cobranza a terceros no obligados

· redes sociales y opiniones personales
  → sin relación causal, alto riesgo de discriminación

· ubicación como sustituto de zona socioeconómica
  → sustituto de origen; excluye por dirección

· patrones de uso que reflejan discapacidad o edad
  → discriminación por condición protegida

· datos obtenidos sin consentimiento específico
  → ilícito, con independencia de su poder predictivo

EL CRITERIO NO ES SI FUNCIONA: ES SI ES LEGÍTIMO
un dato puede predecir bien y ser inaceptable
```

3. Originación digital

La originación digital tiene un recorrido propio con puntos de abandono medibles. El esquema lo recorre.

```
FLUJO COMPLETO
  1. SOLICITUD          datos mínimos, en pasos cortos
  2. IDENTIDAD          verificación documental y biométrica
  3. DATOS              consentimiento para fuentes alternativas
  4. EVALUACIÓN         modelo con datos tradicionales y alternativos
  5. OFERTA             monto, plazo y tasa personalizados
  6. INFORMACIÓN        costo total, con comprensión verificada
  7. FIRMA              electrónica con evidencia
  8. DESEMBOLSO         a cuenta verificada del solicitante
  9. SEGUIMIENTO        comportamiento y actualización del límite
```

Punto del flujo	Riesgo	Control
Identidad	Suplantación, identidad sintética	Biometría con prueba de vida
Datos	Consentimiento no informado	Alcance y fin específicos
Evaluación	Sesgo, dato manipulable	Pruebas de equidad y verificabilidad
Oferta	Sobreendeudamiento	Verificación de deuda total
Información	Incomprensión del costo	Costo total y verificación de comprensión
Desembolso	Fraude por cuenta de tercero	Cuenta a nombre del solicitante

Al optimizar ese flujo aparece una tensión entre conversión y protección que conviene resolver de forma consciente.

```
LA FRICCIÓN ES UN CONTROL, NO UN DEFECTO
  un proceso de 90 segundos maximiza la conversión
  y minimiza la reflexión del solicitante

  en crédito de consumo, parte de la fricción
  cumple una función de protección
```

4. Préstamo escalonado

El préstamo escalonado construye historial con exposiciones crecientes. El esquema lo describe.

```
ESTRATEGIA PARA QUIEN NO TIENE HISTORIAL

  paso 1: monto pequeño, plazo corto, precio con prima alta
  paso 2: si cumple, monto mayor y precio menor
  paso 3: si cumple, límite mayor, plazos más largos
  ...

  el propio comportamiento genera la información
  que permite aumentar la exposición
```

```
POR QUÉ FUNCIONA
  · la pérdida máxima del primer paso es acotada
  · cada paso genera datos propios, mucho más predictivos
    que cualquier dato alternativo
  · el cliente construye historial

RIESGO DEL DISEÑO
  si el escalonamiento es demasiado rápido,
  se construye sobreendeudamiento con apariencia
  de buen comportamiento
  → el límite debe crecer con la CAPACIDAD verificada,
    no solo con el cumplimiento
```

5. Medir inclusión y riesgo a la vez

Un modelo puede incluir más y perder menos, y las dos cosas se miden juntas. El procedimiento lo hace.

```
DOS MÉTRICAS QUE DEBEN REPORTARSE JUNTAS

  INCLUSIÓN
    · solicitantes sin historial aprobados
    · tasa de aprobación por segmento
    · primer crédito formal de la persona

  RIESGO
    · mora por cosecha y por segmento
    · sobreendeudamiento posterior
    · reincidencia en mora

  REPORTAR SOLO INCLUSIÓN produce colocación irresponsable
  REPORTAR SOLO RIESGO produce exclusión conservadora
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa tres datos alternativos con los tres filtros. Uno de ellos predice bien y es manipulable, y por eso no sirve.

Situación. Un banco evalúa incorporar datos alternativos a su admisión de consumo.

```
SITUACIÓN ACTUAL
  solicitudes mensuales                        28 000
  con historial en buró                        18 200  (65 %)
  sin historial                                 9 800  (35 %)
  aprobación con historial                       48 %
  aprobación sin historial                        6 %
  monto medio                                     3,2
  mora a 12 meses de la cartera actual           4,8 %

DATOS ALTERNATIVOS DISPONIBLES
  pagos de servicios básicos (con consentimiento)
  flujo de cuenta en el propio banco (para clientes)
  ventas por medios de pago (para comercios)
```

Paso 1 — evalúa cada dato con la regla de seis puntos.

```
PAGOS DE SERVICIOS BÁSICOS
  1. causalidad: cumplir obligaciones recurrentes
     con monto fijo predice cumplimiento de crédito  ✓
  2. estable: sí, con series de 12+ meses  ✓
  3. manipulable: difícilmente  ✓
  4. verificable: con la empresa de servicios  ✓
  5. explicable al cliente: sí  ✓
  6. sustituto prohibido: cuidado — tener servicios
     a nombre propio correlaciona con formalidad
     y con condición de propietario o arrendatario formal
     → verificar con pruebas de equidad
  ACEPTABLE con verificación

FLUJO DE CUENTA PROPIA
  1. causalidad: mide ingreso y estabilidad directamente  ✓
  2-5: todos ✓
  6. solo disponible para quien ya es cliente
     → NO excluye a nadie, pero solo ayuda a algunos
  ACEPTABLE

VENTAS POR MEDIOS DE PAGO
  aplicable solo a comercios; excelente para ese segmento
  ACEPTABLE
```

Paso 2 — mide el poder predictivo sobre una muestra retrospectiva.

```
MUESTRA: 14 200 créditos otorgados hace 18 meses
a solicitantes que HOY tienen datos alternativos disponibles

MODELO ACTUAL (solo buró y declarados)
  Gini: 0,42 sobre el subconjunto sin historial pleno

MODELO CON DATOS ALTERNATIVOS
  + pagos de servicios (18 meses):     Gini 0,54
  + flujo de cuenta (12 meses):        Gini 0,61
  + ambos:                             Gini 0,64

la mejora es sustancial en el segmento sin historial
```

Paso 3 — simula el efecto sobre la aprobación.

```
SEGMENTO SIN HISTORIAL: 9 800 solicitudes mensuales

CON EL MODELO ACTUAL
  aprobados: 588  (6 %)
  mora esperada a 12 meses: 9,2 %

CON DATOS ALTERNATIVOS
  el modelo distingue dentro del segmento
  aprobados con el mismo umbral de riesgo: 2 842  (29 %)
  mora esperada: 7,4 %

INCLUSIÓN: +2 254 personas al mes acceden a crédito formal
```

Paso 4 — verifica que no se esté relajando el criterio.

```
LA APROBACIÓN SUBE Y LA MORA ESPERADA BAJA
¿es coherente?

  sí, y esa es exactamente la promesa de un mejor modelo:
  al discriminar mejor, se aprueban buenos que antes
  se rechazaban por desconocimiento

VERIFICACIÓN
  distribución de la mora esperada de los aprobados
    modelo actual:      media 9,2 %, todos en un rango estrecho
    modelo alternativo: media 7,4 %, con dispersión mayor
      · 42 % con mora esperada < 5 %
      · 38 % entre 5 % y 9 %
      · 20 % entre 9 % y 12 %

  el modelo actual no podía identificar al 42 %
  de bajo riesgo: los rechazaba junto con el resto
```

Paso 5 — ejecuta las pruebas de equidad.

```
TASA DE APROBACIÓN POR GRUPO, MODELO ALTERNATIVO

  grupo                        aprobación   mora esperada
  con vivienda propia             34 %          6,8 %
  con arriendo formal             31 %          7,1 %
  con arriendo informal           18 %          8,4 %
  sin domicilio estable            9 %          9,6 %

  trabajador formal               38 %          6,2 %
  trabajador independiente        24 %          8,1 %
  trabajador informal             16 %          9,1 %
```

```
ANÁLISIS
  la diferencia de aprobación entre formal e informal
  es de 22 puntos, y la de mora esperada, de 2,9 puntos

  ¿la diferencia de aprobación está JUSTIFICADA
   por la diferencia de riesgo?

  al mismo nivel de mora esperada, ¿se aprueba igual?
    corte al 8 % de mora esperada:
      formales bajo el corte: 78 % del grupo → aprobados
      informales bajo el corte: 34 % del grupo → aprobados
    dentro de cada grupo, el criterio es el MISMO

  → no hay trato diferenciado por grupo:
    hay distinta distribución de riesgo dentro del grupo

PERO EL EFECTO AGREGADO ES DE MENOR ACCESO
  y eso debe declararse y gestionarse,
  no justificarse solo con la corrección técnica
```

Paso 6 — diseña el escalonamiento para los más riesgosos.

```
LOS 20 % CON MORA ESPERADA ENTRE 9 % Y 12 %
  aprobarlos con el monto medio de 3,2 produce pérdidas

  ALTERNATIVA: préstamo escalonado
    paso 1: monto 0,8, plazo 6 meses, tasa con prima
    paso 2 (si cumple): monto 1,6, plazo 12 meses
    paso 3: monto 3,2, tasa reducida

  pérdida máxima del paso 1: 0,8 × 12 % × 65 % = 0,062
  frente a 3,2 × 12 % × 65 % = 0,250

  y el 68 % que cumple el paso 1
  tiene mora del 4,1 % en el paso 2
  → el propio comportamiento reveló la información
```

Paso 7 — cuantifica el resultado.

```
COLOCACIÓN ADICIONAL MENSUAL
  aprobados adicionales de riesgo bajo y medio (80 %): 1 803
    monto 3,2 → 5 770
  aprobados adicionales escalonados (20 %): 451
    monto 0,8 → 361
  TOTAL: 6 131 mensuales = 73 572 anuales

RESULTADO
  margen financiero (18,4 % − costo de fondos 6,2 %): 8 976
  pérdida esperada: 73 572 × 7,4 % × 65 % = 3 539
  costo operativo: 2 254 × 12 × 0,0084 = 227
  costo de datos alternativos: 2 254 × 12 × 0,0006 = 16
  costo del capital: 73 572 × 9,2 % × 14 % = 948
  RESULTADO NETO: 4 246 anuales

INCLUSIÓN
  27 048 personas al año acceden a su primer crédito formal
```

Paso 8 — define las obligaciones de gestión.

```
1. MEDICIÓN CONJUNTA
   reportar al comité, en el mismo cuadro:
     · personas incluidas por primera vez
     · mora por cosecha del segmento sin historial
     · sobreendeudamiento posterior de los incluidos
     · tasa de aprobación por grupo

2. TRANSPARENCIA
   informar al solicitante qué datos se usaron
   y permitir corregir los inexactos

3. PRUEBAS DE EQUIDAD TRIMESTRALES
   con el análisis del paso 5, no solo la tasa agregada

4. LÍMITE AL ESCALONAMIENTO
   el límite crece con la capacidad verificada,
   no solo con el cumplimiento
   verificación de deuda total en cada paso

5. REVISIÓN DEL DATO
   si un dato alternativo pierde poder predictivo
   o su relación causal deja de ser plausible, se retira
   → revalidación anual (Parte 11, clase 12)
```

Interpreta: los datos alternativos multiplicaron por casi cinco el acceso al crédito formal del segmento sin historial **y redujeron la mora esperada**, porque el problema nunca fue que esas personas fueran peores pagadoras: era que el banco no podía distinguir entre ellas. La prueba de equidad del paso 5 muestra el límite honesto del logro: el criterio es el mismo para todos y **el efecto agregado sigue siendo de menor acceso para el trabajador informal**. Reconocer esa diferencia es parte del trabajo, no una objeción a él.

🏦 Del cliente al banco

El solicitante sin historial no accede al crédito y el banco puede evaluarlo con otros datos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Nunca tuve crédito y por eso no me dan»	El círculo de la falta de historial	14, clase 7
«Autoricé que vieran mis pagos de servicios»	Dato alternativo con consentimiento	14, clase 3
«Me dieron poco y luego más»	Préstamo escalonado	14, clase 7
«El proceso fue muy rápido»	La fricción también protege	4, clase 12
«Usaron datos que no esperaba»	Transparencia sobre las fuentes	12, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar datos alternativos y detectar variables sustitutas. Una de las variables propuestas identifica un atributo protegido.

En `labs/lab-04.md`:

1. Evalúa ocho datos alternativos con la regla de seis puntos.
2. Mide el poder predictivo de un dato sobre una muestra retrospectiva.
3. Ejecuta pruebas de equidad y distingue trato diferenciado de distinta distribución.
4. Diseña un esquema de préstamo escalonado con sus límites.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen modelos con datos alternativos que fallaron. Las causas son datos manipulables y variables sustitutas no detectadas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa un dato porque predice	Sin evaluar legitimidad	Aplica los seis puntos.
Contactos o redes sociales como señal	Inaceptable	Retíralos.
Se reporta solo inclusión	Colocación irresponsable	Reporta inclusión y riesgo juntos.
Escalonamiento por cumplimiento solo	Sobreendeudamiento	El límite sigue a la capacidad.
Proceso sin fricción alguna	Sin reflexión del solicitante	La fricción también protege.
Equidad medida solo en agregado	Oculta el mecanismo	Analiza a igual nivel de riesgo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué círculo rompen los datos alternativos?

2. ¿Cuál es la prueba práctica más útil para aceptar un dato alternativo?
3. ¿Por qué la aprobación puede subir y la mora esperada bajar a la vez?
4. ¿Qué distingue trato diferenciado de distinta distribución de riesgo?
5. ¿Por qué el límite del escalonamiento debe seguir a la capacidad y no al cumplimiento?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-07/`:

- los ocho datos evaluados con la regla de seis puntos;
- la medición de poder predictivo sobre la muestra;
- las pruebas de equidad con su análisis por nivel de riesgo;
- el esquema de préstamo escalonado con sus límites y verificaciones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- World Bank y CGAP (2019). *Alternative Data Transforming SME Finance*. World Bank Group. Evidencia sobre datos alternativos en el crédito a pymes.
- Financial Stability Board (2017). *Artificial intelligence and machine learning in financial services*. FSB. Riesgos supervisores del uso de aprendizaje automático en crédito.
- Consumer Financial Protection Bureau (2017). *Request for Information Regarding Use of Alternative Data and Modeling Techniques*. CFPB. Preguntas del supervisor sobre datos alternativos y explicabilidad.
- Siddiqi, N. (2017). *Intelligent Credit Scoring* (2.ª ed.). Wiley. Construcción y validación de un modelo de puntuación.
- Berg, T., Burg, V., Gombović, A. y Puri, M. (2020). "On the Rise of FinTechs: Credit Scoring Using Digital Footprints". *Review of Financial Studies*, 33(7). Evidencia sobre la huella digital como predictor de incumplimiento.
- OECD (2020). *Digital Disruption in Banking and its Impact on Competition*. OECD. Efectos competitivos de la digitalización del crédito.
- Verificación local: revisa qué datos pueden usarse legalmente para evaluar crédito en tu país, las obligaciones de consentimiento y los atributos prohibidos por la normativa antidiscriminación.

Clase 08 · Fraude digital

🎯 Propósito

Construir la defensa contra el fraude en canales digitales. Es el único riesgo de esta parte con un adversario que se adapta en días, y donde cada control añade fricción a clientes legítimos: **la optimización no es minimizar el fraude, es minimizar el costo total**.

Los canales digitales de las clases anteriores traen su propio fraude. Esta clase lo trata desde la perspectiva del banco, que es distinta de la de la Parte 4: no se trata de protegerse uno mismo sino de calibrar un sistema que atiende a millones y que se equivoca en las dos direcciones.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** los tipos de fraude digital y su mecánica.
2. **Diseñar** un sistema de detección por capas.
3. **Calibrar** el equilibrio entre fraude, fricción y falsos positivos.
4. **Calcular** el costo total del fraude, incluido el de la prevención.
5. **Gestionar** un evento de fraude masivo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las modalidades; los cinco siguientes, los errores del sistema y sus controles. El **fraude por inducción** es el que más crece y el que peor se detecta: el cliente autoriza la operación, engañado, y todos los controles técnicos la validan.

Concepto	Comprensión verificable
`apropiación de cuenta`	El atacante toma control de la cuenta del cliente.
`fraude de identidad`	Se abre una cuenta o un crédito con identidad ajena o falsa.
`fraude por inducción`	El cliente ejecuta el pago engañado.
`falso positivo`	Operación legítima bloqueada como fraude.
`falso negativo`	Fraude no detectado.
`autenticación reforzada`	Verificación con dos o más factores independientes.
`huella de dispositivo`	Conjunto de señales que identifican el equipo usado.
`regla de decisión`	Criterio que aprueba, rechaza o escala una operación.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una balanza con dos costos: bloquear operaciones legítimas cuesta clientes y dejar pasar fraudulentas cuesta dinero. No existe un punto sin error; existe un punto donde el costo total es mínimo, y encontrarlo es un cálculo.

```
EL COSTO TOTAL DEL FRAUDE TIENE TRES COMPONENTES

  PÉRDIDA POR FRAUDE      lo que se pierde por lo no detectado
  COSTO DE FRICCIÓN       operaciones legítimas bloqueadas
                          + clientes que abandonan
  COSTO DE PREVENCIÓN     sistemas, análisis, personas

  MINIMIZAR EL PRIMERO SOLO
  suele multiplicar el segundo

EL ÓPTIMO ESTÁ DONDE LA SUMA ES MÍNIMA
  y ese punto casi nunca es fraude cero
```

La organización que persigue fraude cero pierde más dinero que la que acepta un nivel de fraude calculado. Un bloqueo excesivo genera abandono de compras, llamadas al centro de contacto y clientes que se cambian de banco, y todo eso tiene un costo que rara vez se atribuye al área de fraude.

📖 Desarrollo

1. Tipos y mecánica

Las modalidades de fraude digital tienen mecánicas distintas y controles distintos. La tabla las recoge.

Tipo	Mecánica	Detección
Apropiación de cuenta	Credenciales robadas o suplantación de canal	Dispositivo, comportamiento, geolocalización
Suplantación de identidad al abrir	Documentos ajenos o alterados	Verificación documental y biométrica
Identidad sintética	Datos reales combinados con inventados	Contraste múltiple, historial anómalo
Fraude por inducción	El cliente paga engañado	Comportamiento, destinatario nuevo, urgencia
Fraude de tarjeta no presente	Datos de tarjeta robados	Comportamiento, dispositivo, autenticación
Fraude en originación	Ingresos o documentos falsificados	Verificación de fuente
Fraude interno	Personal con acceso	Segregación, revisión de accesos
Fraude de primera parte	El titular niega su propia operación	Evidencia de autenticación

De todos esos tipos, uno crece más deprisa que el resto y no deja rastro técnico que detectar.

```
EL FRAUDE POR INDUCCIÓN ES EL DE MAYOR CRECIMIENTO
  no hay compromiso técnico que detectar:
  el cliente se autentica correctamente
  y ordena el pago voluntariamente

  → la detección debe basarse en el COMPORTAMIENTO
    de la operación, no en la autenticación
```

2. Defensa por capas

La defensa se organiza en capas que actúan en momentos distintos. La tabla las recoge.

```
CAPA 1 — PREVENCIÓN
  autenticación reforzada, educación del cliente,
  límites por defecto, canales seguros

CAPA 2 — DETECCIÓN EN TIEMPO REAL
  huella de dispositivo, geolocalización,
  comportamiento de sesión, reglas y modelos

CAPA 3 — DECISIÓN
  aprobar, escalar a verificación, retardar, bloquear

CAPA 4 — RESPUESTA
  contacto con el cliente, bloqueo de destino,
  recuperación de fondos

CAPA 5 — APRENDIZAJE
  análisis del caso, actualización de reglas y modelos
```

Señal	Qué detecta	Falsos positivos
Dispositivo nuevo	Apropiación de cuenta	Altos (cambio de teléfono)
Geolocalización imposible	Sesión comprometida	Bajos
Velocidad de escritura anómala	Automatización o coacción	Medios
Destinatario nuevo + monto alto	Inducción	Altos
Sesión con navegación atípica	Suplantación	Medios
Horario inusual para el cliente	Varios	Altos
Combinación de tres o más señales	Fraude probable	Bajos

Ninguna de esas senales decide por si sola, y ese es precisamente el diseno de una defensa por capas.

```
NINGUNA SEÑAL AISLADA JUSTIFICA UN BLOQUEO
  la potencia está en la COMBINACIÓN
  y en calibrar el umbral de combinación
```

3. Calibración

La calibración fija el umbral entre falsos positivos y negativos. El procedimiento la determina.

```
LA MATRIZ DE DECISIÓN

                    operación legítima   fraude
  aprobada          ✓ correcto           ✗ falso negativo → pérdida
  bloqueada         ✗ falso positivo     ✓ correcto
                      → fricción

CADA UMBRAL PRODUCE UNA COMBINACIÓN DISTINTA
  umbral bajo:  más bloqueos, menos fraude, más fricción
  umbral alto:  menos bloqueos, más fraude, menos fricción
```

```
COSTO DE UN FALSO POSITIVO
  · operación no realizada: margen perdido
  · llamada al centro de contacto
  · tiempo del cliente
  · probabilidad de abandono del producto o del banco
  · en comercio: venta perdida, y el comercio culpa al banco

típicamente, entre 5 y 30 veces menor que un fraude
POR CASO, y muy superior EN AGREGADO
porque los falsos positivos son mucho más numerosos
```

4. Costo total y su optimización

El costo total suma fraude, fricción y operación, y tiene un mínimo. El procedimiento lo encuentra.

```
COSTO TOTAL = pérdida por fraude
            + falsos positivos × costo unitario
            + costo del sistema y del análisis

SE MINIMIZA BUSCANDO EL UMBRAL ÓPTIMO
  y el óptimo depende del canal, del producto,
  del monto y del segmento
  → un umbral único para todo es siempre subóptimo
```

5. Evento masivo

Un evento masivo de fraude exige una respuesta distinta de la gestión ordinaria. Los pasos siguientes la recogen.

```
CUANDO UN FRAUDE AFECTA A MUCHOS CLIENTES A LA VEZ

  1. CONTENER      bloquear el vector, no la operación entera
  2. DIMENSIONAR   cuántos clientes, qué exposición
  3. COMUNICAR     al cliente afectado, con instrucciones claras
  4. REPARAR       reembolso rápido; discutir después
  5. NOTIFICAR     al supervisor, según plazo normativo
  6. INVESTIGAR    causa raíz y responsabilidad
  7. CORREGIR      el control que falló

ERROR HABITUAL: retrasar el reembolso mientras se investiga
  el costo reputacional de la demora
  suele superar al monto reembolsado indebidamente
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calibra un sistema de detección minimizando el costo total. Conviene mirar el costo de la fricción: suele ser mayor que el del fraude y casi nunca se mide.

Situación. Un banco optimiza su sistema antifraude de pagos digitales.

```
DATOS ANUALES
  operaciones digitales                    68 M
  operaciones bloqueadas por el sistema   184 000
  de ellas, fraude real                    12 400   (6,7 %)
  de ellas, falsos positivos              171 600   (93,3 %)
  fraude no detectado (falsos negativos)    8 900
  monto medio de una operación fraudulenta    0,42
  monto medio de una operación legítima       0,18

COSTOS
  pérdida por fraude no detectado: 8 900 × 0,42 = 3 738
  costo del sistema: 640 anuales
```

Paso 1 — cuantifica el costo de los falsos positivos.

```
POR CADA FALSO POSITIVO
  margen de la operación perdida: 0,18 × 0,4 % = 0,00072
  llamada al centro de contacto (38 % llama): 0,38 × 0,0021 = 0,0008
  reintento fallido y abandono (12 %): 0,12 × 0,18 × 0,4 % = 0,00009
  probabilidad de fuga del cliente (0,4 %):
    0,004 × 0,096 (margen anual) × 3,89 (VP) = 0,00149
  COSTO UNITARIO: 0,0031

COSTO TOTAL DE FALSOS POSITIVOS
  171 600 × 0,0031 = 532
```

Paso 2 — calcula el costo total actual.

```
pérdida por fraude:        3 738
falsos positivos:            532
costo del sistema:           640
COSTO TOTAL ACTUAL:        4 910
```

Paso 3 — simula umbrales alternativos.

```
                bloqueos   fraude det.  falsos pos.  fraude no det.
umbral actual    184 000     12 400      171 600        8 900
umbral −20 %     312 000     16 800      295 200        4 500
umbral −10 %     238 000     14 900      223 100        6 400
umbral +10 %     142 000     10 200      131 800       11 100
umbral +20 %      98 000      7 900       90 100       13 400
```

Paso 4 — calcula el costo total de cada umbral.

```
              pérdida    falsos pos.   sistema    TOTAL
umbral −20 %   1 890        915          640      3 445
umbral −10 %   2 688        692          640      4 020
actual         3 738        532          640      4 910
umbral +10 %   4 662        409          640      5 711
umbral +20 %   5 628        279          640      6 547

EL ÓPTIMO ESTÁ EN EL UMBRAL MÁS ESTRICTO DE LOS SIMULADOS
```

Paso 5 — cuestiona el resultado.

```
EL UMBRAL −20 % BLOQUEA 312 000 OPERACIONES
  · 295 200 son legítimas
  · el costo unitario de 0,0031 asume una fuga del 0,4 %

¿ES ESTABLE ESE SUPUESTO CON 295 200 BLOQUEOS?
  · un cliente bloqueado una vez tolera
  · bloqueado tres veces, se cambia de banco

  clientes con 3 o más bloqueos al año:
    umbral actual:   8 400
    umbral −20 %:   34 600

  probabilidad de fuga con 3+ bloqueos: 4,2 % (no 0,4 %)
  fuga adicional: 26 200 × 4,2 % = 1 100 clientes
  costo: 1 100 × 0,096 × 3,89 = 411

  COSTO CORREGIDO DEL UMBRAL −20 %: 3 445 + 411 = 3 856
  sigue siendo mejor que el actual (4 910)
```

Paso 6 — busca la mejora que no exige elegir.

```
EL DILEMA SOLO EXISTE CON UN SISTEMA DE UNA SOLA DECISIÓN

  AÑADIR UNA TERCERA OPCIÓN: VERIFICACIÓN EN LÍNEA
    en lugar de aprobar o bloquear,
    solicitar un segundo factor para operaciones dudosas

  efecto:
    · el cliente legítimo verifica en 15 segundos y continúa
    · el fraude no puede verificar
    · el falso positivo deja de ser un bloqueo
      y pasa a ser una fricción de 15 segundos
```

```
SIMULACIÓN CON VERIFICACIÓN EN LÍNEA
  umbral estricto (−20 %), con tres zonas:
    aprobar directo:        67,4 M
    verificar en línea:     298 000
    bloquear:                14 000

  de las 298 000 verificaciones:
    legítimas que verifican con éxito:  289 100
    fraude que no puede verificar:        8 900

  costo de una verificación (no de un bloqueo):
    fricción de 15 segundos: 0,00012
    abandono en la verificación (6 %): 0,06 × 0,18 × 0,4 % = 0,0000432
    sin llamada al centro de contacto
    COSTO UNITARIO: 0,00016
```

Paso 7 — calcula el costo del diseño con verificación.

```
fraude no detectado: 4 500 × 0,42 =        1 890
falsos positivos (verificación):
  289 100 × 0,00016 =                         46
bloqueos definitivos (14 000, de ellos
  5 600 legítimos): 5 600 × 0,0031 =          17
costo del sistema (verificación incluida):   860
COSTO TOTAL:                                2 813

comparación
  actual:              4 910
  umbral −20 % simple: 3 856
  con verificación:    2 813

AHORRO SOBRE EL ACTUAL: 2 097 anuales
```

Paso 8 — define la implantación.

```
DISEÑO APROBADO
  · tres zonas de decisión, con umbrales calibrados
    por canal, producto y monto
  · verificación en línea con segundo factor
  · bloqueo definitivo solo con evidencia fuerte
  · límite de verificaciones por cliente y período:
    si un cliente legítimo verifica más de 4 veces al mes,
    se revisa su perfil de comportamiento

MEDICIÓN CONTINUA
  · costo total mensual, con sus tres componentes
  · clientes con 3+ fricciones al año
  · tasa de abandono en la verificación
  · tiempo medio de verificación
  · fraude por vector, para recalibrar

RECALIBRACIÓN
  el adversario se adapta: los umbrales pierden
  efectividad en semanas
  → revisión mensual y simulación antes de cada cambio
```

Interpreta: el análisis de umbrales llevaba a un dilema real —más fraude o más fricción— y **la solución no estuvo en elegir mejor sino en cambiar el espacio de decisiones**. Introducir una tercera opción redujo el costo total en 43 % respecto del sistema actual y en 27 % respecto del mejor umbral simple. Cuando un problema se presenta como un intercambio entre dos males, la pregunta útil suele ser si las dos opciones son las únicas.

🏦 Del cliente al banco

El cliente sufre una fricción y el banco equilibra dos costos que no puede minimizar a la vez. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me bloquearon la tarjeta sin razón»	Falso positivo	14, clase 8
«Me piden verificar cada compra»	Umbral mal calibrado por segmento	14, clase 8
«Me estafaron y me autentiqué bien»	Fraude por inducción	14, clase 2
«El banco me reembolsó rápido»	La demora cuesta más que el reembolso	12, clase 9
«Abrieron un crédito a mi nombre»	Fraude de identidad	12, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide calibrar un sistema y calcular el costo total en varios umbrales. El umbral óptimo deja pasar más fraude del que la intuición aceptaría.

En `labs/lab-04.md`, sección de fraude:

1. Clasifica veinte casos por tipo de fraude y señala su mecánica.
2. Calcula el costo unitario de un falso positivo con todos sus componentes.
3. Simula cinco umbrales y determina el que minimiza el costo total.
4. Diseña un sistema de tres zonas y compara su costo con el de dos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen sistemas de fraude mal calibrados. Las causas son el costo de la fricción no medido y el fraude por inducción tratado con controles técnicos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se persigue fraude cero	Multiplica la fricción	Minimiza el costo total.
No se cuantifica el falso positivo	Costo invisible	Inclúyelo con todos sus componentes.
Umbral único para todo	Siempre subóptimo	Calibra por canal y segmento.
Solo aprobar o bloquear	Dilema innecesario	Añade verificación en línea.
Se retrasa el reembolso	Costo reputacional mayor	Reembolsa rápido, investiga después.
Umbrales fijos	El adversario se adapta	Recalibración mensual.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres componentes del costo total del fraude?
2. ¿Por qué perseguir fraude cero cuesta más dinero?
3. ¿Por qué el fraude por inducción no se detecta con autenticación?
4. ¿Qué aporta una tercera zona de decisión que no aportan dos?
5. ¿Por qué la fuga de un cliente con tres bloqueos no es diez veces la de uno con uno?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-08/`:

- los veinte casos clasificados con su mecánica;
- el costo unitario del falso positivo con sus componentes;
- la simulación de umbrales con el óptimo identificado;
- el diseño de tres zonas con su comparación de costo total.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Respuesta y recuperación ante un incidente de fraude masivo.

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Fast payments — Enhancing the speed and availability of retail payments*, sección de gestión de fraude. BIS.
- European Banking Authority (2018). *Guidelines on fraud reporting under PSD2*. EBA. Taxonomía y umbrales del reporte de fraude en pagos. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/payment-services-and-electronic-money/guidelines-fraud-reporting-under-psd2
- NIST (2024). *Cybersecurity Framework 2.0*. NIST. Controles preventivos y de detección que ordena el marco.
- Bolton, R. y Hand, D. (2002). "Statistical Fraud Detection: A Review". *Statistical Science*, 17(3). Métodos estadísticos de detección de fraude y sus tasas de error.
- Verificación local: revisa las obligaciones de autenticación reforzada, los plazos de reembolso y las reglas de responsabilidad por operaciones no autorizadas en tu país.

Clase 09 · Criptoactivos y registro distribuido

🎯 Propósito

Entender qué resuelve técnicamente un registro distribuido, qué son los criptoactivos y cómo un banco debe tratarlos. La clase separa deliberadamente **la tecnología, que tiene usos verificables**, del mercado de criptoactivos, que tiene características de riesgo propias y bien documentadas.

Esta clase introduce la tecnología que la Etapa 5 desarrolla en tres partes enteras. Aquí se da el marco mínimo: qué es un registro distribuido, en qué se diferencia de una base de datos y qué exposición tiene un banco a estos activos, que casi siempre es indirecta y mayor de lo que sus cifras muestran.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** qué problema resuelve un registro distribuido y a qué costo.
2. **Clasificar** los criptoactivos por su naturaleza económica.
3. **Identificar** los riesgos para un banco que se relaciona con ellos.
4. **Aplicar** el tratamiento prudencial de exposiciones a criptoactivos.
5. **Evaluar** casos de uso de la tecnología con criterio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la tecnología; los cinco siguientes, los activos que la usan y su custodia. La **custodia de claves** es el problema práctico que decide todo: quien tiene las claves tiene los activos, y no hay forma de recuperarlos si se pierden.

Concepto	Comprensión verificable
`registro distribuido`	Base de datos replicada y sincronizada sin autoridad central.
`cadena de bloques`	Registro encadenado por resúmenes criptográficos.
`mecanismo de consenso`	Procedimiento por el que la red acuerda el estado válido.
`criptoactivo`	Activo digital cuyo registro y transferencia usan criptografía.
`moneda estable`	Criptoactivo que busca mantener un valor de referencia.
`contrato inteligente`	Código que se ejecuta automáticamente sobre el registro.
`finanzas descentralizadas`	Servicios financieros sobre protocolos sin intermediario.
`custodia de claves`	Control de las claves privadas que dan acceso a los activos.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un registro compartido sin dueño único: varios participantes mantienen la misma anotación y acuerdan cómo actualizarla sin que ninguno decida solo. Todo lo demás —las cadenas de bloques, los consensos, los contratos— es la mecánica de ese acuerdo.

```
QUÉ PROBLEMA RESUELVE UN REGISTRO DISTRIBUIDO

  permite que partes que NO confían entre sí
  ni en un tercero común
  mantengan un registro compartido que ninguna controla

  EL COSTO DE ESA PROPIEDAD
    · redundancia masiva: todos guardan todo
    · lentitud comparada con una base de datos centralizada
    · consumo de recursos del consenso
    · irreversibilidad de los errores

LA PREGUNTA DE DISEÑO
  ¿existe en este caso un tercero de confianza disponible?
  si existe, una base de datos centralizada
  es más rápida, más barata y corregible
```

Casi todos los casos de uso fallidos comparten el mismo error: aplicar la tecnología donde sí había un tercero de confianza disponible, pagando su costo sin obtener su beneficio.

📖 Desarrollo

1. Cómo funciona

Un registro distribuido resuelve un problema concreto con componentes concretos. El esquema los recorre.

```
COMPONENTES
  · transacciones firmadas con clave privada
  · agrupadas en bloques
  · encadenadas por resumen criptográfico del bloque anterior
  · validadas por un mecanismo de consenso
  · replicadas en todos los nodos
```

Mecanismo de consenso	Cómo decide	Costo	Uso
Prueba de trabajo	Quien resuelve un problema costoso	Muy alto en energía	Redes abiertas iniciales
Prueba de participación	Quien compromete activos	Bajo	Redes abiertas actuales
Consenso entre autorizados	Acuerdo entre nodos conocidos	Bajo	Redes privadas

Sobre esos mecanismos se monta una distinción que decide qué redes son utilizables por una entidad regulada.

```
REDES ABIERTAS vs. AUTORIZADAS
  ABIERTA      cualquiera participa, sin permiso
               máxima descentralización, mínimo control
  AUTORIZADA   participantes conocidos y aprobados
               menos descentralización, gobernanza posible

  para uso bancario, las redes autorizadas
  son las únicas compatibles con las obligaciones
  de identificación y cumplimiento
```

2. Clasificación económica

Los criptoactivos se clasifican por lo que representan económicamente, y esa clasificación decide su tratamiento. La tabla la recoge.

Tipo	Qué es económicamente	Riesgo dominante
Sin respaldo	Activo especulativo sin flujo ni emisor	Precio, liquidez, sin valor intrínseco
Moneda estable con respaldo	Instrumento de deuda del emisor	Crédito del emisor, calidad del respaldo
Moneda estable algorítmica	Mecanismo de estabilización sin respaldo	Colapso del mecanismo, documentado
Token de valores	Valor tradicional en formato digital	El del valor subyacente
Token de utilidad	Derecho de acceso a un servicio	Del emisor y del servicio
Token de activo real	Representación de un bien	Custodia y exigibilidad del bien
Moneda digital de banco central	Pasivo del banco central	Ver clase 10

Esa clasificación no es un ejercicio conceptual: de ella depende que norma resulta aplicable.

```
LA CLASIFICACIÓN NO ES ACADÉMICA: DETERMINA EL RÉGIMEN
  un token que representa un valor ES un valor
  y le aplica toda la regulación de valores,
  con independencia de su formato técnico

  el principio es el mismo de la Parte 12, clase 1:
  misma actividad, mismo riesgo, misma regla
```

3. Riesgos para un banco

Un banco tiene exposición a estos activos por vías directas e indirectas. La tabla las recoge.

```
EXPOSICIÓN DIRECTA
  · precio: volatilidad muy superior a la de otros activos
  · liquidez: mercados que se estrechan bruscamente
  · custodia: la pérdida de una clave es irreversible
  · operacional: irreversibilidad de las transferencias

EXPOSICIÓN INDIRECTA
  · clientes con exposición que afecta su solvencia
  · flujos de origen no verificable
  · contrapartes con exposición no declarada
  · riesgo reputacional por asociación

CUMPLIMIENTO
  · trazabilidad limitada en redes abiertas
  · la regla del viaje de la información (Parte 10, clase 13)
    es de aplicación difícil pero exigible
  · servicios de mezcla diseñados para romper la trazabilidad
```

Riesgo de custodia	Por qué es distinto
Pérdida de clave	No hay recuperación posible
Robo de clave	Transferencia irreversible
Error de dirección	Fondos perdidos definitivamente
Custodia de terceros	Riesgo de contraparte sin garantía

La custodia es el punto donde un banco puede aportar valor real: una institución regulada, con controles de segregación, seguros y procedimientos, resuelve un problema que el usuario individual gestiona mal.

4. Tratamiento prudencial

El tratamiento de capital de estas exposiciones es muy conservador y depende de la clasificación. La tabla lo recoge.

```
EL MARCO PRUDENCIAL DISTINGUE DOS GRUPOS

  GRUPO 1 — criptoactivos que cumplen condiciones estrictas
    · tokens de activos tradicionales con derechos equivalentes
    · monedas estables con mecanismo de estabilización efectivo
      y respaldo verificado
    → tratamiento equivalente al del activo subyacente,
      con recargo por riesgo de infraestructura

  GRUPO 2 — todos los demás
    · sin respaldo, o con mecanismo no verificado
    → tratamiento muy conservador:
      ponderación de riesgo del 1 250 %
      (equivale a deducir la exposición del capital)
    → límite de exposición sobre el capital nivel 1
```

```
QUÉ SIGNIFICA UNA PONDERACIÓN DE 1 250 %
  exposición 100 × 1 250 % = 1 250 de activos ponderados
  capital al 8 %: 100
  → el banco debe tener capital igual al 100 % de la exposición

  es una forma de decir: si quieres tenerlo,
  fináncialo íntegramente con capital
```

5. Casos de uso con criterio

Hay usos donde la tecnología aporta y usos donde no. La tabla los separa con el criterio que decide.

Caso de uso	¿Hay tercero de confianza?	Valoración
Pagos transfronterizos entre bancos	Sí (corresponsales)	La mejora está en el proceso, no en la descentralización
Registro de garantías	Sí (registro público)	Útil si el registro es deficiente
Trazabilidad de cadena de suministro	Depende	Útil con muchas partes sin confianza mutua
Liquidación de valores	Sí (depositario central)	La mejora es de sincronización, no de confianza
Emisión de valores tokenizados	Sí	Ahorro de proceso; el marco legal es la restricción
Identidad autogestionada	No plenamente	Prometedor, con marcos aún en desarrollo
Contratos con ejecución automática	Depende	Útil donde la ejecución es objetiva y verificable

El mismo juicio se puede sistematizar en cinco preguntas, aplicables a cualquier caso de uso que se proponga.

```
CRITERIO DE EVALUACIÓN
  1. ¿el problema es de confianza o de proceso?
     si es de proceso, una base de datos compartida basta
  2. ¿cuántas partes participan y confían entre sí?
  3. ¿la irreversibilidad es una ventaja o un riesgo?
  4. ¿el marco legal reconoce el registro como prueba?
  5. ¿qué pasa si hay un error?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara un registro distribuido con una base de datos centralizada para el mismo problema. Conviene fijarse en la pregunta de si hace falta que no haya un dueño único: si no hace falta, la base centralizada gana.

Situación. Un banco recibe tres propuestas relacionadas con criptoactivos y debe decidir.

```
PROPUESTA A — servicio de custodia de criptoactivos para clientes
  demanda estimada: 4 200 clientes, 68 000 de activos bajo custodia
  comisión: 0,85 % anual

PROPUESTA B — aceptar criptoactivos como garantía de crédito
  demanda estimada: 180 operaciones, 42 000 de crédito
  garantía: criptoactivos sin respaldo, con aforo del 50 %

PROPUESTA C — liquidación de pagos transfronterizos con moneda estable
  volumen: 340 000 anuales
  ahorro estimado: 1,2 días de plazo y 0,35 % de costo
```

Paso 1 — evalúa la Propuesta A.

```
INGRESO
  68 000 × 0,85 % = 578 anuales

EXPOSICIÓN DEL BANCO
  la custodia NO es exposición propia:
  los activos son de los clientes
  → sin consumo de capital por riesgo de mercado

  PERO SÍ HAY RIESGO OPERACIONAL Y LEGAL
    · pérdida de claves por falla propia
    · robo desde la infraestructura del banco
    · error en una transferencia
    → responsabilidad frente al cliente
```

```
COSTOS Y CONTROLES NECESARIOS
  infraestructura de custodia (almacenamiento en frío,
    firmas múltiples, segregación): 1 400 inicial
  seguro de custodia: 180 anuales
  personal especializado: 320 anuales
  cumplimiento (origen de fondos, trazabilidad): 240 anuales
  auditoría específica: 90 anuales
  TOTAL: 1 400 inicial + 830 anuales

RESULTADO: 578 − 830 = −252 anuales
```

Paso 2 — evalúa si la Propuesta A puede corregirse.

```
EL PROBLEMA ES DE ESCALA
  con 68 000 bajo custodia, los costos fijos dominan

PUNTO DE EQUILIBRIO
  830 / 0,85 % = 97 647 de activos bajo custodia

  ¿es alcanzable? depende del mercado local
  y de la disposición de los clientes a custodiar
  en un banco en lugar de en una plataforma especializada

VENTAJA COMPETITIVA DEL BANCO
  · entidad regulada, con seguro y auditoría
  · segregación verificable
  · el usuario individual gestiona mal sus claves
  → hay valor real que ofrecer

DECISIÓN: aplazar hasta que la demanda estimada
supere el punto de equilibrio con margen
```

Paso 3 — evalúa la Propuesta B.

```
CRÉDITO CON GARANTÍA DE CRIPTOACTIVOS SIN RESPALDO

  crédito: 42 000
  garantía: 84 000 de criptoactivos (aforo 50 %)

TRATAMIENTO PRUDENCIAL
  ¿la garantía es elegible como mitigante de riesgo de crédito?
  los criptoactivos del Grupo 2 NO son garantía elegible
  → el crédito se pondera como si no tuviera garantía
  → y si el banco tomara los activos, ponderación de 1 250 %
```

Paso 4 — evalúa el riesgo económico, no solo el regulatorio.

```
VOLATILIDAD DEL COLATERAL
  desviación diaria observada: 4,2 %
  caída máxima en 30 días en episodios documentados: −62 %

  con aforo del 50 %, una caída del 50 % agota la garantía
  probabilidad de caída del 50 % en 12 meses: sustancial
  según la historia del activo
```

```
CORRELACIÓN ADVERSA (Parte 11, clase 8)
  ¿quién pide un crédito con garantía de criptoactivos?
  típicamente, alguien cuyo patrimonio está en criptoactivos

  si el activo cae 50 %:
    · la garantía se agota
    · el patrimonio del deudor cae con ella
    · su capacidad de reponer garantía desaparece
    · su capacidad de pago se deteriora

  la garantía y la solvencia del deudor
  caen POR LA MISMA CAUSA
  → CORRELACIÓN ADVERSA ESPECÍFICA
```

Paso 5 — decide sobre la Propuesta B.

```
RECHAZAR

MOTIVOS
  1. la garantía no es elegible prudencialmente
  2. correlación adversa específica entre garantía y deudor
  3. la liquidación de la garantía en un mercado en caída
     es exactamente cuando la liquidez desaparece
  4. requeriría llamadas de margen intradía,
     capacidad que el banco no tiene para este activo

CONDICIÓN PARA RECONSIDERAR
  garantía en criptoactivos del Grupo 1 (tokens de activos
  tradicionales o monedas estables verificadas),
  con aforo alto, llamadas de margen automáticas
  y liquidación garantizada
```

Paso 6 — evalúa la Propuesta C.

```
LIQUIDACIÓN CON MONEDA ESTABLE

  ¿QUÉ PROBLEMA RESUELVE?
    los pagos transfronterizos son lentos y caros
    por la cadena de corresponsales (Parte 10, clase 13)

  ¿ES UN PROBLEMA DE CONFIANZA O DE PROCESO?
    de PROCESO: los bancos corresponsales confían entre sí
    → la descentralización no es la solución al problema real
```

```
PERO EL AHORRO PROPUESTO ES REAL
  1,2 días de plazo y 0,35 % de costo
  sobre 340 000: ahorro de 1 190 anuales

  ¿de dónde viene ese ahorro?
    · elimina intermediarios de la cadena
    · liquidación continua, sin cortes horarios
    · menos conciliación manual

  ninguno de esos ahorros REQUIERE un registro distribuido:
  requieren una infraestructura compartida
  con liquidación continua
```

Paso 7 — evalúa los riesgos de la Propuesta C.

```
RIESGO DE LA MONEDA ESTABLE
  · ¿quién es el emisor y qué respalda los tokens?
  · ¿el respaldo está segregado y auditado?
  · ¿existe derecho de rescate a la par, exigible?
  · ¿qué ocurre si el emisor suspende los rescates?

  el banco tendría exposición al EMISOR
  durante el tiempo en que mantiene el saldo

RIESGO DE LIQUIDACIÓN
  · la irreversibilidad significa que un error de dirección
    es una pérdida definitiva
  · el volumen de 340 000 operaciones anuales
    implica errores estadísticamente ciertos
```

Paso 8 — formula la decisión sobre C.

```
APROBAR EN PILOTO, CON CONDICIONES

  1. moneda estable del Grupo 1: respaldo verificado,
     segregado, auditado, con rescate exigible a la par
  2. exposición máxima al emisor: límite específico,
     tratado como exposición de contraparte
  3. saldo mantenido en la moneda estable: mínimo operativo,
     con conversión inmediata
  4. verificación de dirección de destino con lista blanca
     de contrapartes conocidas
  5. límite de monto por operación durante el piloto
  6. evaluación a 12 meses del ahorro real

  ahorro estimado neto del costo de controles: 840 anuales

  Y REGISTRAR LA CONCLUSIÓN METODOLÓGICA
    el ahorro proviene de eliminar intermediarios
    y liquidar de forma continua, no de la descentralización
    → si aparece una infraestructura compartida convencional
      con las mismas propiedades, será preferible
```

Interpreta: las tres propuestas se resolvieron con **la misma pregunta aplicada tres veces**: qué problema resuelve y a qué costo. La custodia tiene valor real y no escala todavía; la garantía tiene correlación adversa que ninguna aforo corrige; la liquidación aporta ahorro real por razones que no son las que su propuesta invocaba. Separar la tecnología de su relato es el trabajo analítico central de esta clase.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra criptoactivos y el banco tiene exposición indirecta por sus clientes y sus contrapartes. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Perdí mi clave y perdí todo»	Irreversibilidad de la custodia propia	14, clase 9
«Quiero que el banco custodie mis criptoactivos»	Valor real, con costos fijos altos	14, clase 9
«Tengo patrimonio en criptoactivos»	No es garantía elegible	14, clase 9
«Mi transferencia llegó en minutos»	Liquidación continua	10, clase 13
«El banco no acepta fondos de esa plataforma»	Trazabilidad del origen	12, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar criptoactivos y estimar la exposición indirecta de un banco. La exposición indirecta supera con mucho a la directa.

En `labs/lab-05.md`:

1. Clasifica diez criptoactivos por su naturaleza económica y su régimen aplicable.

2. Evalúa cinco casos de uso con el criterio de las cinco preguntas.
3. Calcula el requerimiento de capital de una exposición del Grupo 2.
4. Identifica la correlación adversa en un esquema de garantía.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones mal fundadas sobre esta tecnología. Las causas son usarla sin necesidad y medir solo la exposición directa.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se aplica la tecnología donde hay tercero de confianza	Costo sin beneficio	Pregunta si el problema es de confianza.
Se clasifica por formato técnico	El régimen depende de la sustancia	Un token de valor es un valor.
Aforo alto como único mitigante	Correlación adversa	Evalúa el vínculo garantía-deudor.
Custodia sin infraestructura específica	Pérdida irreversible	Almacenamiento en frío y firmas múltiples.
Moneda estable sin verificar el respaldo	Riesgo del emisor	Exige segregación y auditoría.
Se atribuye el ahorro a la descentralización	Diagnóstico erróneo	Identifica la fuente real del ahorro.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué problema resuelve un registro distribuido y a qué costo?
2. ¿Por qué la clasificación económica determina el régimen aplicable?
3. ¿Qué significa una ponderación de riesgo del 1 250 %?
4. ¿Por qué un criptoactivo sin respaldo es mala garantía aun con aforo alto?
5. ¿Cuál es el error común de los casos de uso fallidos?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-09/`:

- los diez criptoactivos clasificados con su régimen;
- los cinco casos de uso evaluados con las cinco preguntas;
- el cálculo de capital de una exposición del Grupo 2;
- el análisis de correlación adversa del esquema de garantía.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures*. BIS. Tratamiento de capital de las exposiciones a criptoactivos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Marco regulatorio global de las actividades con criptoactivos. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Financial Action Task Force (2021). *Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and VASPs*. FATF. Obligaciones de prevención aplicables a proveedores de activos virtuales.
- Bank for International Settlements (2022). *Annual Economic Report*, capítulo sobre el sistema monetario del futuro. BIS.
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2022). *Application of the Principles for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*. BIS. Aplicación de los principios de infraestructuras a las stablecoins.
- Verificación local: revisa el régimen aplicable a los proveedores de servicios de activos virtuales en tu país y si tu supervisor permite a los bancos operar con criptoactivos.

Clase 10 · Monedas digitales de banco central

🎯 Propósito

Evaluar la transformación potencialmente más profunda del sistema bancario: **que el público pueda tener un pasivo directo del banco central**. Esta clase analiza sus diseños posibles, sus efectos sobre la intermediación bancaria y las decisiones que un banco debe anticipar.

El dinero de la clase 2 tiene tres formas. Esta trata de una cuarta que varios bancos centrales están construyendo, y de por qué su diseño importa tanto: según cómo se decidan cuatro parámetros, una moneda digital de banco central puede ser irrelevante para la banca comercial o puede vaciarle los depósitos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** la moneda digital mayorista de la minorista.
2. **Analizar** las decisiones de diseño y sus consecuencias.
3. **Evaluar** el efecto sobre los depósitos y la intermediación bancaria.
4. **Explicar** el conflicto entre privacidad y trazabilidad.
5. **Anticipar** el papel que un banco puede desempeñar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tipos y el modelo de distribución; los cinco siguientes, las decisiones de diseño y sus efectos. El **límite de tenencia** es el parámetro que decide si hay desintermediación: sin él, en una crisis los depósitos migrarían al banco central en horas.

Concepto	Comprensión verificable
`moneda digital de banco central`	Pasivo digital del banco central, de curso legal.
`mayorista`	Restringida a entidades financieras para liquidación.
`minorista`	Disponible para el público general.
`modelo de dos niveles`	El banco central emite; los intermediarios distribuyen.
`desintermediación`	Migración de depósitos bancarios hacia el banco central.
`remuneración`	Que la moneda digital pague o no interés.
`límite de tenencia`	Tope al saldo que una persona puede mantener.
`programabilidad`	Capacidad de condicionar el uso de los fondos.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una competencia por el pasivo: si el público puede tener dinero del banco central directamente, y ese dinero es seguro y remunerado, los depósitos bancarios pierden su ventaja. Los límites de tenencia y la no remuneración existen para evitar exactamente eso.

```
HOY EL PÚBLICO TIENE DOS FORMAS DE DINERO

  EFECTIVO             pasivo del banco central
                       anónimo, físico, sin interés, sin riesgo
  DEPÓSITO BANCARIO    pasivo de un banco comercial
                       digital, con riesgo del banco,
                       cubierto parcialmente por el seguro

UNA MONEDA DIGITAL MINORISTA AÑADE UNA TERCERA

  DIGITAL Y SIN RIESGO DE CRÉDITO
  → es efectivo con las propiedades del depósito

Y AHÍ ESTÁ EL PROBLEMA
  si un instrumento sin riesgo tiene las ventajas
  del depósito, ¿por qué alguien mantendría depósitos?
```

Todo el diseño de una moneda digital minorista consiste en responder esa pregunta sin destruir la intermediación bancaria. Los límites de tenencia y la no remuneración son las respuestas principales.

📖 Desarrollo

1. Mayorista y minorista

Las dos variantes resuelven problemas distintos y afectan a la banca de forma distinta. La tabla las separa.

	Mayorista	**Minorista**
Usuarios	Bancos y entidades autorizadas	Público general
Función	Liquidación entre entidades	Pagos y tenencia de valor
Novedad	Limitada: ya existen las reservas	Alta: nueva forma de dinero público
Riesgo para la banca	Bajo	Potencialmente alto
Estado de avance	Pruebas avanzadas	Diseño y pilotos

Las dos variantes no son dos versiones de lo mismo: una prolonga lo existente y la otra cambia la relación del público con el banco central.

```
LA MAYORISTA ES EVOLUTIVA
  los bancos ya tienen cuentas en el banco central
  la novedad está en la programabilidad y en la liquidación
  simultánea de valores y efectivo

LA MINORISTA ES DISRUPTIVA
  cambia quién es la contraparte del público
```

2. Decisiones de diseño

Cuatro decisiones de diseño determinan casi todos los efectos. La tabla las recoge.

```
CADA DECISIÓN TIENE UN INTERCAMBIO EXPLÍCITO
```

Decisión	Opción A	Opción B	Intercambio
Remuneración	Sin interés	Con interés	Sin interés protege depósitos; con interés amplía la política monetaria
Límite de tenencia	Con tope	Sin tope	El tope protege la intermediación; limita la utilidad
Distribución	Directa del banco central	Dos niveles vía intermediarios	Dos niveles preserva el papel del sector
Identificación	Plena	Anonimato acotado para montos bajos	Trazabilidad frente a privacidad
Programabilidad	Sí	No	Utilidad de política frente a libertad de uso
Funcionamiento sin conexión	Sí	No	Inclusión y resiliencia frente a riesgo de doble gasto

De todas esas decisiones hay una combinación que se repite en los proyectos en curso y que conviene conocer.

```
EL MODELO DE DOS NIVELES ES EL CONSENSO EMERGENTE
  el banco central emite y opera el registro
  los intermediarios gestionan la relación con el usuario:
  identificación, atención, aplicaciones, servicios

  el banco no desaparece: cambia de función
  de custodio de saldos a proveedor de servicios sobre saldos
```

3. Efecto sobre la intermediación

El efecto sobre los depósitos bancarios se puede estimar según el diseño. El procedimiento lo hace.

```
EL MECANISMO DE LA DESINTERMEDIACIÓN

  el público convierte depósitos en moneda digital
      ↓
  los bancos pierden financiamiento estable y barato
      ↓
  deben sustituirlo con financiamiento mayorista, más caro
      ↓
  sube el costo de fondos
      ↓
  sube el costo del crédito o baja su volumen
```

```
Y EL EFECTO EN ESTRÉS ES MAYOR
  en una crisis de confianza, la migración
  hacia un activo sin riesgo se acelera
  → una moneda digital sin límites podría
    hacer las corridas más rápidas y más severas
    (Parte 11, clase 4)

POR ESO LOS LÍMITES DE TENENCIA
  un tope por persona acota la migración máxima
  y convierte la moneda digital en un medio de pago
  más que en un depósito alternativo
```

Salvaguarda	Cómo funciona
Límite de tenencia	Tope de saldo por persona
Sin remuneración	Elimina el incentivo de ahorro
Remuneración escalonada	Interés cero o negativo sobre saldos altos
Conversión automática	El exceso se transfiere a la cuenta bancaria vinculada
Distribución en dos niveles	El banco conserva la relación

4. Privacidad y trazabilidad

Hay una tensión entre privacidad y trazabilidad que ningún diseño resuelve del todo. La tabla la recoge.

```
EL CONFLICTO CENTRAL

  EL EFECTIVO ES ANÓNIMO
    y esa propiedad tiene valor social:
    protege de vigilancia, de perfilado y de coacción

  UNA MONEDA DIGITAL TOTALMENTE TRAZABLE
    daría al Estado visibilidad de cada pago
    de cada persona

  UNA TOTALMENTE ANÓNIMA
    sería incompatible con las obligaciones
    de prevención de lavado
```

```
SOLUCIONES EN DISEÑO
  · anonimato para montos pequeños, identificación
    a partir de un umbral (como el efectivo, en la práctica)
  · el intermediario conoce al usuario; el banco central
    ve transacciones sin identidad
  · separación técnica entre datos de identidad
    y datos de transacción
  · garantías legales explícitas sobre el uso de los datos

NINGUNA ES PERFECTA, Y LA DECISIÓN ES POLÍTICA
  no técnica: qué grado de privacidad
  quiere preservar una sociedad
```

5. Papel del banco

En el modelo de dos niveles el banco comercial mantiene funciones concretas. La tabla las recoge.

```
LO QUE UN BANCO PUEDE APORTAR EN UN MODELO DE DOS NIVELES
  · identificación y cumplimiento
  · atención al usuario y resolución de problemas
  · aplicaciones y experiencia de uso
  · integración con el resto de los productos
  · servicios de valor: financiamiento, ahorro, asesoría
  · conversión entre moneda digital y depósito

LO QUE PIERDE
  · el saldo como fuente de financiamiento
  · parte del ingreso por pagos (ya reducido, clase 2)

LA PREGUNTA ESTRATÉGICA
  ¿cómo se remunera el papel de distribuidor?
  si no hay modelo de ingreso para el intermediario,
  el modelo de dos niveles no se sostiene
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo estima el efecto de una moneda digital sobre los depósitos de un banco según el límite de tenencia. Conviene probar dos límites distintos: la diferencia es de orden de magnitud.

Situación. Un banco evalúa el efecto de una moneda digital minorista anunciada por su banco central.

```
DISEÑO ANUNCIADO
  modelo de dos niveles: bancos distribuyen
  sin remuneración
  límite de tenencia por persona: 3,0
  conversión automática del exceso a cuenta bancaria vinculada
  identificación por el intermediario
  piloto en 18 meses, despliegue en 36

EL BANCO
  clientes personas                        584 000
  depósitos a la vista de personas         162 000
  saldo medio a la vista por persona           0,28
  costo de fondos de los depósitos a la vista  0,4 %
  costo de fondos mayorista                    6,2 %
  cartera de crédito                       248 000
```

Paso 1 — estima la migración potencial.

```
LÍMITE DE TENENCIA: 3,0 por persona
SALDO MEDIO ACTUAL: 0,28

  el 87 % de los clientes tiene un saldo medio
  inferior al límite → podrían migrar TODO su saldo

NO USES EL SALDO MEDIO PARA ESTIMAR LA MIGRACIÓN
  la distribución de saldos a la vista es muy asimétrica:
  una minoría concentra la mayor parte del saldo

  con un saldo medio de 0,28 y un límite de 3,0,
  suponer que "el 87 % está bajo el límite"
  y repartir el resto uniformemente produce
  un grupo de saldo alto con saldo medio menor
  que el promedio general: una contradicción
  que delata el error de método
```

```
  RECONSTRUCCIÓN CON LA DISTRIBUCIÓN REAL
    clientes con saldo < 0,5:   428 000, saldo total  64 200
    entre 0,5 y 3,0:            132 000, saldo total  59 400
    sobre 3,0:                   24 000, saldo total  38 400
    TOTAL:                      584 000              162 000
    saldo medio: 0,277  ✓ coherente

  MIGRACIÓN MÁXIMA TEÓRICA
    los dos primeros grupos, completo:      123 600
    el tercero, hasta el límite: 24 000 × 3,0 = 72 000
      pero su saldo total es 38 400 → migra todo
    TOTAL TEÓRICO: 162 000  (el 100 %)
```

Paso 2 — estima la migración realista.

```
LA MIGRACIÓN MÁXIMA NO OCURRE PORQUE
  · el saldo a la vista se usa para pagar,
    y volverá a la cuenta con cada ingreso
  · sin remuneración, no hay incentivo de ahorro
  · la conveniencia depende de la experiencia de uso
  · muchos clientes no cambian por inercia

EVIDENCIA DE PILOTOS Y ESTUDIOS
  adopción esperada como medio de pago: alta
  saldo mantenido: bajo, típicamente equivalente
  a lo que se mantiene hoy en efectivo o billeteras

ESTIMACIÓN
  saldo migrado en régimen: 18 % de los depósitos a la vista
  = 29 160
```

Paso 3 — calcula el efecto sobre el costo de fondos.

```
DEPÓSITOS PERDIDOS: 29 160
sustitución con financiamiento mayorista:
  costo actual de esos fondos: 29 160 × 0,4 % = 117
  costo de sustitución: 29 160 × 6,2 % = 1 808

INCREMENTO DEL COSTO DE FONDOS: 1 691 anuales

sobre la cartera de 248 000: 0,68 puntos de margen
```

Paso 4 — evalúa el efecto en el escenario de estrés.

```
EN UNA CRISIS DE CONFIANZA
  el límite de 3,0 por persona acota la migración

  MIGRACIÓN MÁXIMA EN ESTRÉS
    los clientes correrían hasta su límite:
    584 000 × 3,0 = 1 752 000 de capacidad teórica
    pero solo pueden migrar lo que tienen: 162 000

  → el límite NO protege a este banco en estrés:
    todos sus depósitos a la vista de personas
    caben bajo el límite

CONSECUENCIA
  el límite de tenencia protege el sistema en promedio
  y no protege a un banco cuyos depositantes
  tienen saldos medios bajos
```

Paso 5 — calcula la cobertura de liquidez en ese escenario.

```
SUPUESTO DE SALIDA EN ESTRÉS (Parte 11, clase 4)
  depósitos minoristas estables: 5 % de salida
  con moneda digital disponible: la salida se acelera
  supuesto revisado: 12 %

  salidas adicionales: 162 000 × 7 % = 11 340
  efecto sobre la cobertura de liquidez:
    salidas netas actuales: 93 600
    salidas revisadas: 104 940
    LCR: de 78,97 % (ejemplo de la Parte 11) a 70,4 %

  → el diseño de la moneda digital cambia
    los supuestos de salida de todo el sistema
```

Paso 6 — evalúa el papel de distribuidor.

```
EL BANCO SERÁ DISTRIBUIDOR

  COSTOS
    integración técnica: 1 800 inicial
    operación y soporte: 420 anuales
    identificación y cumplimiento de usuarios: 280 anuales
    atención de incidencias: 190 anuales
    TOTAL: 1 800 inicial + 890 anuales

  INGRESOS
    ¿cuál es el modelo de remuneración del distribuidor?
    el diseño anunciado NO lo define

  ESCENARIOS
    a) sin remuneración: el banco asume 890 anuales
       más 1 691 de mayor costo de fondos = 2 581 anuales
    b) comisión por usuario activo: 584 000 × 0,0018 = 1 051
       resultado: −1 530 anuales
    c) comisión por transacción: depende del volumen
```

Paso 7 — identifica las oportunidades.

```
LO QUE EL BANCO PUEDE MONETIZAR

  1. CONVERSIÓN AUTOMÁTICA
     el exceso sobre el límite va a la cuenta vinculada
     → ser la cuenta vinculada preferente
     valor: retención de 24 000 clientes de saldo alto

  2. SERVICIOS SOBRE EL SALDO
     ahorro programado, redondeo, inversión automática
     → el saldo vuelve al banco por decisión del cliente

  3. CRÉDITO INTEGRADO
     financiamiento en el momento del pago (clase 1)

  4. SERVICIOS AL COMERCIO
     conciliación, anticipo, información

  5. IDENTIDAD Y CUMPLIMIENTO COMO SERVICIO
     el banco ya identifica; puede ofrecerlo a otros
```

Paso 8 — define la posición del banco.

```
ACCIONES INMEDIATAS
  1. participar en el piloto: la información
     sobre el diseño final vale más que el costo
  2. incidir en el diseño a través del gremio:
     · modelo de remuneración del distribuidor
     · límite de tenencia calibrado por saldo, no uniforme
     · conversión automática por defecto a la cuenta
       del banco donde el cliente tiene su relación principal

  3. preparar el balance:
     · reducir la dependencia de depósitos a la vista
       de 44 % a 36 % en 36 meses
     · alargar el financiamiento mayorista
     · costo estimado de la transición: 620 anuales
       frente a 1 691 del escenario no preparado

  4. desarrollar los cinco servicios monetizables
     ingreso estimado en régimen: 2 240 anuales

RESULTADO PROYECTADO
  mayor costo de fondos (preparado):     −620
  costo de distribución:                 −890
  remuneración estimada del distribuidor: +840
  servicios monetizables:               +2 240
  NETO:                                 +1 570 anuales
```

Interpreta: una moneda digital minorista **no destruye la banca: cambia de qué vive**. El efecto negativo es real y cuantificable —1 691 anuales de mayor costo de fondos si no se prepara— y es menor que el valor de los servicios que la misma infraestructura permite ofrecer. La decisión crítica no es técnica: es participar en el diseño mientras el diseño está abierto, porque el modelo de remuneración del distribuidor determinará si el modelo de dos niveles es viable.

🏦 Del cliente al banco

El ciudadano tendría dinero de banco central y el banco comercial perdería su pasivo más barato. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Tendré dinero del banco central en el teléfono»	Tercera forma de dinero	14, clase 10
«Mi saldo tiene un tope»	Límite que protege la intermediación	14, clase 10
«¿El Estado verá mis pagos?»	Diseño de privacidad, decisión política	12, clase 10
«El banco me ofrece servicios sobre ese saldo»	Papel del distribuidor	14, clase 10
«Mi depósito da menos interés que antes»	Mayor costo de fondos del banco	11, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide estimar el efecto sobre los depósitos con distintos diseños. Con un diseño el efecto es marginal y con otro es estructural.

En `labs/lab-05.md`, sección de moneda digital:

1. Evalúa seis decisiones de diseño y sus intercambios.
2. Estima la migración de depósitos con una distribución realista de saldos.
3. Calcula el efecto sobre el costo de fondos y sobre la cobertura de liquidez.
4. Diseña la estrategia de un banco como distribuidor.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen análisis mal planteados sobre este tema. Las causas son ignorar los límites de tenencia y confundir mayorista con minorista.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se usa el saldo medio para estimar migración	Distribución asimétrica	Reconstruye la distribución real.
Se supone que el límite protege a todos	Depende de la base de depositantes	Evalúa tu propia distribución.
Se ignora el efecto sobre la liquidez en estrés	Supuestos de salida obsoletos	Revisa los supuestos conductuales.
Se espera al despliegue	El diseño se decide antes	Participa en el piloto.
Se ve solo el costo	La infraestructura permite servicios	Identifica lo monetizable.
Se supone remuneración del distribuidor	Puede no existir	Incide en el diseño.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué hace disruptiva a una moneda digital minorista frente a una mayorista?
2. ¿Por qué los límites de tenencia y la no remuneración son las salvaguardas principales?
3. ¿Por qué el límite de tenencia puede no proteger a un banco concreto?
4. ¿Por qué el conflicto entre privacidad y trazabilidad es una decisión política?
5. ¿Qué determina la viabilidad del modelo de dos niveles?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-10/`:

- las seis decisiones de diseño evaluadas con sus intercambios;
- la estimación de migración con distribución de saldos reconstruida;
- el efecto sobre costo de fondos y cobertura de liquidez;
- la estrategia del banco como distribuidor, con su cuantificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bank for International Settlements (2020). *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. BIS y siete bancos centrales. Principios rectores y características básicas de una moneda digital. https://www.bis.org/publ/othp33.htm
- Bank for International Settlements (2021). *CBDCs: an opportunity for the monetary system*. Annual Economic Report, capítulo III. BIS.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2018). *Central bank digital currencies*. BIS. Efectos de la moneda digital sobre la intermediación bancaria. https://www.bis.org/cpmi/publ/d174.htm
- Bank of England (2023). *The digital pound: a new form of money for households and businesses?* Documento de consulta.
- European Central Bank (2023). *Digital euro: progress reports* y estudios de diseño.
- Verificación local: revisa si tu banco central tiene un proyecto de moneda digital, en qué fase está y qué decisiones de diseño ha anunciado.

Clase 11 · Ética algorítmica y sesgo

🎯 Propósito

Detectar y corregir la discriminación producida por sistemas automatizados. Un modelo que nunca ve el atributo protegido puede discriminar igual, y esta clase enseña por qué ocurre, cómo se mide y qué se puede hacer al respecto —incluyendo lo que **no** se puede resolver técnicamente.

Las clases 6 y 7 usan modelos que deciden sobre personas. Esta trata de que decidan de forma justa, y su resultado más incómodo es matemático: existen varias definiciones razonables de equidad y está demostrado que no se pueden cumplir todas a la vez. Elegir cuál se cumple es una decisión que hay que tomar y declarar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** cómo un modelo discrimina sin usar el atributo protegido.
2. **Aplicar** las definiciones formales de equidad y su incompatibilidad.
3. **Medir** el sesgo de un sistema con métricas verificables.
4. **Aplicar** técnicas de mitigación y evaluar su costo.
5. **Diseñar** la explicabilidad y el derecho a revisión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las formas de discriminación; los cinco siguientes, las definiciones de equidad y su medición. El **impacto dispar** es la forma que aparece sin intención: un modelo que no usa ningún atributo protegido puede producir resultados sistemáticamente peores para un grupo.

Concepto	Comprensión verificable
`atributo protegido`	Característica sobre la que la ley prohíbe discriminar.
`variable sustituta`	Dato correlacionado con un atributo protegido.
`discriminación directa`	Trato distinto por el atributo protegido.
`impacto dispar`	Efecto desigual sobre un grupo, sin trato explícito distinto.
`paridad demográfica`	Igual tasa de aprobación entre grupos.
`igualdad de oportunidad`	Igual tasa de acierto entre grupos, entre los que sí pagan.
`calibración por grupo`	Que la probabilidad predicha signifique lo mismo en cada grupo.
`explicabilidad`	Justificar una decisión individual en términos comprensibles.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un conflicto sin solución técnica: paridad demográfica, igualdad de oportunidad y calibración por grupo son incompatibles entre sí salvo en casos triviales. No hay un modelo justo; hay un modelo que cumple la definición de equidad que la entidad eligió y justificó.

```
UN MODELO NO NECESITA VER EL ATRIBUTO PARA DISCRIMINAR

  el código postal correlaciona con el origen étnico
  el tipo de teléfono correlaciona con el ingreso
  la antigüedad laboral correlaciona con la edad y el género
  el sector de actividad correlaciona con el género
  el nombre correlaciona con el origen

  quitar la variable protegida NO elimina el sesgo:
  lo hace INVISIBLE

Y HAY UNA RAZÓN MÁS PROFUNDA
  el modelo aprende de decisiones históricas
  si esas decisiones discriminaban,
  el modelo aprende a reproducir esa discriminación
  con eficiencia y a escala
```

📖 Desarrollo

1. Cómo se produce el sesgo

El sesgo entra por vías identificables y ninguna requiere mala intención. La tabla las recoge.

```
FUENTES, EN ORDEN DE FRECUENCIA

1. SESGO EN LOS DATOS HISTÓRICOS
   el modelo aprende de decisiones pasadas sesgadas

2. SESGO DE MUESTRA
   un grupo está subrepresentado
   → el modelo predice peor para ese grupo

3. SESGO DE ETIQUETA
   el resultado que se predice está sesgado
   (se predice "incumplimiento reportado",
    y algunos grupos se reportan más que otros)

4. VARIABLES SUSTITUTAS
   sin la variable protegida, sus sustitutas hacen el trabajo

5. SESGO DE RETROALIMENTACIÓN
   se rechaza a un grupo, no se generan datos suyos,
   el modelo se reentrena y confirma su sesgo

6. SESGO DE AGREGACIÓN
   un modelo único para poblaciones distintas
   funciona bien para la mayoritaria y mal para el resto
```

El sesgo de retroalimentación es el más difícil de detectar porque los datos nunca contradicen al modelo: al no prestar a un grupo, nunca se observa que habría pagado.

2. Definiciones de equidad y su incompatibilidad

Las definiciones son varias y demostradamente incompatibles. La tabla las recoge con su conflicto.

```
TRES DEFINICIONES RAZONABLES

  PARIDAD DEMOGRÁFICA
    igual tasa de aprobación en todos los grupos

  IGUALDAD DE OPORTUNIDAD
    entre quienes SÍ habrían pagado,
    igual tasa de aprobación en todos los grupos

  CALIBRACIÓN
    una probabilidad predicha de 8 % significa
    un 8 % real en todos los grupos
```

```
RESULTADO DE IMPOSIBILIDAD (demostrado formalmente)
  si la tasa base de incumplimiento DIFIERE entre grupos,
  no se pueden satisfacer las tres a la vez

  → hay que ELEGIR cuál se prioriza
  → y esa elección es NORMATIVA, no técnica

  un equipo técnico que elige sin declarar la elección
  está tomando una decisión de política
  sin mandato para hacerlo
```

Definición	Cuándo priorizarla
Paridad demográfica	Cuando el objetivo es corregir exclusión histórica
Igualdad de oportunidad	Cuando el objetivo es no perjudicar a quien cumpliría
Calibración	Cuando la probabilidad se usa para fijar precio

3. Medición

El sesgo se mide con métricas concretas por grupo. El procedimiento las calcula.

```
MÉTRICAS POR GRUPO, TODAS NECESARIAS

  tasa de aprobación
  tasa de aprobación a igual nivel de riesgo predicho
  tasa de falsos negativos (buenos rechazados)
  tasa de falsos positivos (malos aprobados)
  calibración: predicho vs. observado
  precio medio a igual riesgo
```

```
LA MÉTRICA MÁS REVELADORA
  aprobación A IGUAL NIVEL DE RIESGO PREDICHO

  si a un mismo nivel de riesgo predicho
  un grupo se aprueba menos que otro,
  hay discriminación en la DECISIÓN, no en el modelo

  si a igual riesgo predicho la aprobación es igual
  pero la distribución de riesgo predicho difiere,
  el problema está en el MODELO o en la REALIDAD
  → y distinguir entre ambas cosas exige más análisis
```

4. Mitigación

La mitigación se puede aplicar antes, durante o después del entrenamiento. La tabla recoge las opciones.

Momento	Técnica	Efecto
Antes del modelo	Reponderar o rebalancear la muestra	Corrige subrepresentación
Antes	Auditar variables sustitutas y retirarlas	Reduce el canal indirecto
Durante	Restricción de equidad en el entrenamiento	Optimiza sujeto a la restricción
Después	Umbrales distintos por grupo	Efectivo y jurídicamente delicado
Después	Revisión humana de los rechazos del grupo afectado	Corrige casos, no el modelo
Proceso	Datos alternativos que amplíen la información	Reduce el rechazo por desconocimiento

Ninguna de esas técnicas es gratuita, y presentar el resultado como si lo fuera es la forma más común de eludir la decisión.

```
EL INTERCAMBIO ES REAL
  toda restricción de equidad reduce el poder predictivo
  → más pérdida esperada, o menos aprobación total

  el costo debe cuantificarse y decidirse explícitamente
  con quien tiene el mandato para decidirlo

  presentarlo como "el modelo es justo ahora"
  sin declarar el costo es ocultar la decisión
```

```
LA MITIGACIÓN MÁS EFECTIVA NO ES TÉCNICA
  ampliar la INFORMACIÓN disponible sobre el grupo
  desfavorecido (clase 7) reduce el rechazo
  por desconocimiento sin sacrificar poder predictivo

  el sesgo por falta de datos se corrige con datos,
  no con restricciones al modelo
```

5. Explicabilidad y revisión

Una decisión adversa exige poder explicarse y poder revisarse. La tabla recoge los requisitos.

```
QUÉ DEBE PODER EXPLICARSE
  · los factores principales que llevaron a la decisión
  · en términos comprensibles para el afectado
  · con indicación de qué podría cambiar el resultado
  · sin revelar información que permita manipular el sistema

EJEMPLO DE EXPLICACIÓN ÚTIL
  "la solicitud no fue aprobada principalmente porque
   la relación entre tus obligaciones mensuales y tus ingresos
   verificados supera el límite de la política (48 % frente
   a un máximo de 40 %). Reducir tus obligaciones existentes
   o acreditar ingresos adicionales cambiaría la evaluación."

EJEMPLO DE EXPLICACIÓN INÚTIL
  "la solicitud no cumple los criterios de evaluación vigentes"
```

Derecho	Qué implica operativamente
Explicación	Motivos concretos de la decisión individual
Intervención humana	Revisión por una persona con autoridad
Impugnación	Canal, plazo y respuesta fundamentada
Corrección de datos	Rectificar el dato inexacto y reevaluar

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mide el sesgo de un modelo con tres definiciones de equidad. El modelo cumple una y falla las otras dos, que es el resultado normal.

Situación. Una auditoría de equidad sobre el modelo de admisión de consumo.

```
EL MODELO
  no usa género, edad, origen ni estado civil
  usa 34 variables: ingreso, antigüedad, endeudamiento,
  sector, comportamiento de pago, antigüedad de cuenta,
  tipo de contrato, entre otras

RESULTADOS POR GRUPO (población de 28 000 solicitudes)
                        solicitudes  aprobación  mora observada
  hombres                  15 400       46,2 %       4,4 %
  mujeres                  12 600       38,1 %       3,6 %

  menores de 30             8 200       31,4 %       6,1 %
  30 a 50                  14 100       48,6 %       3,8 %
  mayores de 50             5 700       44,2 %       3,2 %
```

Paso 1 — evalúa la primera señal.

```
BRECHA DE APROBACIÓN POR GÉNERO: 8,1 puntos
Y LA MORA DE LAS MUJERES ES MENOR: 3,6 % vs. 4,4 %

  se aprueba menos a un grupo que incumple menos
  → señal fuerte de sesgo
```

Paso 2 — verifica la aprobación a igual riesgo predicho.

```
TASA DE APROBACIÓN POR DECIL DE RIESGO PREDICHO

  decil    hombres    mujeres
   1-2      92,4 %     92,1 %
   3-4      78,6 %     78,9 %
   5-6      54,2 %     53,8 %
   7-8      21,4 %     21,6 %
   9-10      2,1 %      2,0 %

A IGUAL RIESGO PREDICHO, LA APROBACIÓN ES IGUAL
→ no hay discriminación en la DECISIÓN
→ el sesgo, si existe, está en el MODELO
```

Paso 3 — verifica la calibración por grupo.

```
RIESGO PREDICHO vs. MORA OBSERVADA

  decil    predicho  observado H  observado M
   1-2       1,2 %      1,3 %        0,9 %
   3-4       2,8 %      2,9 %        2,1 %
   5-6       5,1 %      5,2 %        3,8 %
   7-8       9,4 %      9,6 %        7,1 %
   9-10     18,2 %     18,4 %       13,9 %

EL MODELO ESTÁ CALIBRADO PARA HOMBRES
Y SOBREESTIMA EL RIESGO DE LAS MUJERES
  en el decil 5-6: predice 5,1 % y ocurre 3,8 %
  sobreestimación relativa: 34 %
```

Paso 4 — investiga la causa.

```
ANÁLISIS DE CONTRIBUCIÓN DE VARIABLES POR GRUPO

  variable                 peso en el modelo   diferencia H/M
  antigüedad laboral            alto            H: 6,8 años
                                                M: 4,2 años
  continuidad de ingresos       alto            H: 94 % de meses
                                                M: 81 % de meses
  sector de actividad           medio           distribución muy distinta
  tipo de contrato              medio           H: 71 % indefinido
                                                M: 54 % indefinido
```

```
DIAGNÓSTICO
  las variables de ESTABILIDAD LABORAL
  penalizan sistemáticamente a las mujeres
  por interrupciones asociadas al cuidado

  y esas interrupciones NO predicen incumplimiento
  en el mismo grado que otras interrupciones:
  el modelo las trata igual y son distintas

  → SESGO DE ETIQUETA Y DE AGREGACIÓN COMBINADOS
```

Paso 5 — cuantifica el efecto.

```
SI EL MODELO ESTUVIERA CALIBRADO PARA MUJERES
  el riesgo predicho bajaría un 26 % en promedio
  la aprobación subiría de 38,1 % a 45,7 %
  solicitudes adicionales aprobadas: 958 mensuales

  mora esperada de esas 958: 5,2 %
  (bajo el umbral de corte del banco, que es 6,0 %)

  → son solicitudes que el banco DEBERÍA aprobar
    según su propio criterio de riesgo
```

Paso 6 — evalúa las alternativas de corrección.

```
OPCIÓN A — modelo separado por grupo
  técnicamente efectivo
  jurídicamente delicado: usar el atributo protegido
  para construir el modelo puede constituir
  discriminación directa en muchas jurisdicciones
  → verificar el marco legal aplicable

OPCIÓN B — recalibración post-modelo por grupo
  ajustar la probabilidad predicha para que
  esté calibrada en cada grupo
  efecto: corrige la sobreestimación
  mismo problema jurídico que A, en menor grado

OPCIÓN C — rediseño de las variables
  sustituir "antigüedad laboral continua" por
  "meses de ingreso verificado en los últimos 24"
  → captura capacidad de pago sin penalizar
    la forma de la trayectoria
  efecto estimado: reduce la sobreestimación
  de 34 % a 11 %

OPCIÓN D — datos adicionales
  incorporar los datos alternativos de la clase 7
  para el grupo con trayectoria discontinua
  efecto: reduce la sobreestimación a 6 %
```

Paso 7 — evalúa el costo de cada opción.

```
                    sobreestimación  poder predictivo  aprobación
                    residual         (Gini)            adicional
  sin corregir           34 %          0,58                0
  opción B               0 %           0,58              958
  opción C              11 %           0,56              612
  opción D               6 %           0,59              812
  opción C+D             4 %           0,59              874

la opción D MEJORA el poder predictivo
porque añade información en lugar de restringir
```

Paso 8 — decide y documenta.

```
DECISIÓN: opciones C y D combinadas

MOTIVOS
  · corrige el 88 % de la sobreestimación
  · mejora el poder predictivo del modelo (0,58 → 0,59)
  · no requiere usar el atributo protegido
  · aprueba 874 solicitudes adicionales mensuales
    que cumplen el criterio de riesgo del propio banco

CUANTIFICACIÓN
  colocación adicional: 874 × 3,2 = 2 797 mensuales
  margen neto de riesgo: 2 797 × 6,1 % = 171 mensuales
  = 2 046 anuales
  costo de la corrección: 340 inicial + 90 anuales

DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA
  1. la decisión de equidad tomada y su fundamento
  2. la definición de equidad priorizada: calibración
  3. las métricas por grupo, reportadas trimestralmente
  4. el análisis de variables sustitutas, anual
  5. el proceso de revisión humana de rechazos
     del grupo afectado, con su desempeño

Y LA CONCLUSIÓN QUE SE ELEVA AL COMITÉ
  el modelo no discriminaba en su decisión
  discriminaba en su MEDICIÓN
  y corregirlo mejoró simultáneamente
  la equidad y la rentabilidad
```

Interpreta: el modelo no usaba el género, la decisión era idéntica a igual riesgo predicho y **el sistema discriminaba de todos modos**, porque el riesgo predicho estaba sistemáticamente sobreestimado para un grupo. El caso muestra el resultado más importante de la clase: **el sesgo no siempre implica un intercambio con la rentabilidad**. Aquí, corregirlo aprobó 874 solicitudes adicionales que el propio banco consideraba buenas y que estaba rechazando por un error de medición.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe un rechazo y el banco tiene que poder demostrar que el criterio no discrimina. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me rechazaron y no sé por qué»	Derecho a explicación concreta	14, clase 11
«Mi pareja con el mismo ingreso sí calificó»	Variables sustitutas	14, clase 11
«El sistema no entiende mi trayectoria»	Sesgo de agregación	14, clase 11
«Pedí que lo revisara una persona»	Derecho a intervención humana	14, clase 6
«Corregí un dato y cambió la decisión»	Derecho a rectificación	12, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir el sesgo de un modelo y elegir una definición de equidad justificada. La justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`:

1. Identifica variables sustitutas de atributos protegidos en un conjunto de variables.
2. Mide las seis métricas de equidad por grupo sobre un modelo sintético.
3. Distingue si el sesgo está en la decisión, en el modelo o en la realidad.
4. Evalúa cuatro opciones de mitigación por su efecto y su costo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen modelos con sesgo no detectado. Las causas son variables sustitutas y equidad no medida por grupo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se quita la variable protegida y se declara resuelto	Sustitutas siguen actuando	Audita las sustitutas.
Se elige una definición de equidad sin declararlo	Decisión normativa sin mandato	Explicita y eleva la elección.
Se mide solo la tasa de aprobación agregada	Oculta el mecanismo	Mide a igual riesgo predicho.
Se ignora la calibración por grupo	El sesgo está en la medición	Compara predicho y observado.
Se supone que corregir cuesta rentabilidad	No siempre	Añadir información puede mejorar ambas.
Explicación genérica al rechazado	No cumple el derecho	Motivos concretos y accionables.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué quitar el atributo protegido no elimina el sesgo?
2. ¿Qué establece el resultado de imposibilidad entre definiciones de equidad?
3. ¿Qué distingue el sesgo en la decisión del sesgo en el modelo?
4. ¿Por qué el sesgo de retroalimentación es el más difícil de detectar?
5. ¿Por qué corregir un sesgo puede mejorar la rentabilidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-11/`:

- las variables sustitutas identificadas con su correlación;
- las seis métricas de equidad medidas por grupo;
- el diagnóstico del origen del sesgo con su evidencia;
- la evaluación de las opciones de mitigación con su costo y efecto.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Barocas, S., Hardt, M. y Narayanan, A. (2023). *Fairness and Machine Learning: Limitations and Opportunities*. MIT Press. Marco conceptual de equidad algorítmica que ordena la clase. https://fairmlbook.org/
- Kleinberg, J., Mullainathan, S. y Raghavan, M. (2017). "Inherent Trade-Offs in the Fair Determination of Risk Scores". *ITCS 2017*. Resultado de imposibilidad.
- Hardt, M., Price, E. y Srebro, N. (2016). "Equality of Opportunity in Supervised Learning". *NIPS 2016*. Definición formal de igualdad de oportunidad y su medición.
- NIST (2022). *Towards a Standard for Identifying and Managing Bias in Artificial Intelligence* (NIST SP 1270). NIST. Taxonomía de sesgos y prácticas de mitigación.
- Consumer Financial Protection Bureau (2023). *Adverse action notification requirements in connection with credit decisions based on complex algorithms*. CFPB. Obligación de explicar la denegación con modelos complejos.
- OECD (2021). *Artificial Intelligence, Machine Learning and Big Data in Finance*. OECD. Panorámica del uso de datos masivos en finanzas y sus riesgos.
- Verificación local: revisa los atributos protegidos por la normativa antidiscriminación de tu país y las obligaciones de notificación de rechazo de crédito.

Clase 12 · Regulación de la tecnología financiera

🎯 Propósito

Situar la innovación financiera dentro del marco normativo. La regulación de la tecnología financiera enfrenta un problema propio: **cómo permitir que aparezcan cosas nuevas sin que la novedad sirva para eludir obligaciones** que existen por razones que siguen siendo válidas.

Las once clases anteriores describen actividades nuevas. Esta trata de cómo la norma las alcanza, y anticipa el principio que la Parte 22 desarrolla entero: la regulación sigue a la actividad y no a la tecnología. De ahí se deduce que casi ninguna innovación queda fuera del perímetro, aunque tarde en entrar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** el principio de neutralidad tecnológica y sus límites.
2. **Describir** los instrumentos de innovación regulatoria y su función.
3. **Evaluar** el perímetro regulatorio y sus vacíos.
4. **Identificar** las obligaciones que activa cada actividad, no cada entidad.
5. **Anticipar** la dirección de la regulación en curso.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el principio y el perímetro; los cinco siguientes, los instrumentos de innovación y la tecnología aplicada al cumplimiento. La **neutralidad tecnológica** es el principio rector y tiene límites reales, que la clase 2 de la Parte 22 desarrolla.

Concepto	Comprensión verificable
`neutralidad tecnológica`	La norma regula la actividad, no la tecnología.
`perímetro regulatorio`	Conjunto de actividades y entidades alcanzadas.
`espacio controlado de pruebas`	Entorno con requisitos flexibilizados y supervisión reforzada.
`centro de innovación`	Canal de diálogo entre innovadores y supervisor.
`licencia escalonada`	Autorización con alcance y requisitos graduales.
`regulación por actividad`	Obligaciones que dependen de lo que se hace.
`tecnología para el cumplimiento`	Herramientas que automatizan obligaciones.
`tecnología para la supervisión`	Herramientas del supervisor para vigilar.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un perímetro que se mueve más despacio que la innovación: primero aparece la actividad, después se descubre que encaja en un régimen existente o que hace falta uno nuevo, y entre ambos momentos hay una ventana de arbitraje que siempre se cierra.

```
EL DILEMA REGULATORIO DE LA INNOVACIÓN

  REGULAR PRONTO      protege al consumidor y al sistema
                      puede impedir innovación valiosa
                      y consolidar a los actores existentes

  REGULAR TARDE       permite que la innovación se desarrolle
                      permite daño acumulado y arbitraje
                      y luego regular es más costoso

  NO HAY SOLUCIÓN ÓPTIMA: HAY INSTRUMENTOS
  que reducen el costo de equivocarse en cualquier dirección
```

El principio que ordena la respuesta ya apareció en la Parte 12: misma actividad, mismo riesgo, misma regla. Aplicado aquí, significa que la pregunta no es «¿qué es esta empresa?» sino «¿qué está haciendo?».

📖 Desarrollo

1. Neutralidad tecnológica y sus límites

El principio es sólido y tiene tres límites conocidos. La tabla los recoge.

```
EL PRINCIPIO
  la norma debe describir la ACTIVIDAD y su riesgo,
  no la tecnología con que se realiza

  ejemplo correcto:
    "quien reciba fondos del público con obligación
     de restituirlos requiere autorización"
  ejemplo incorrecto:
    "quien opere una aplicación móvil de pagos..."
```

```
SU LÍMITE
  algunas tecnologías introducen riesgos NUEVOS
  que la norma existente no contempla

  · irreversibilidad de las transferencias
  · decisiones automatizadas a escala
  · dependencia de proveedores concentrados
  · sistemas cuyo comportamiento no es explicable

  para esos riesgos hacen falta normas específicas,
  y eso no viola la neutralidad: la complementa
```

2. Instrumentos de innovación regulatoria

Los supervisores han creado instrumentos para acompañar la innovación sin renunciar al control. La tabla los recoge.

Instrumento	Qué ofrece	Qué exige	Riesgo
Centro de innovación	Orientación sobre el marco aplicable	Nada formal	Bajo
Espacio controlado de pruebas	Requisitos flexibilizados, plazo y alcance limitados	Supervisión reforzada, salvaguardas al consumidor	Sello implícito de aprobación
Licencia escalonada	Autorización con alcance limitado	Requisitos proporcionales	Complejidad del régimen
Guía o criterio	Interpretación anticipada	Consulta formal	—
Exención temporal	Suspensión de una obligación concreta	Justificación y plazo	Arbitraje

El primero de esos instrumentos arrastra un efecto secundario sobre la percepción del público que hay que mitigar expresamente.

```
EL RIESGO DEL ESPACIO CONTROLADO DE PRUEBAS
  el público interpreta la participación
  como una validación del supervisor

  MITIGANTE
    comunicación clara de que la participación
    no implica aprobación del producto
    ni garantía sobre la entidad
```

```
LO QUE UN ESPACIO CONTROLADO DEBE EXIGIR SIEMPRE
  · consentimiento informado de los participantes
  · límites de exposición por cliente
  · plan de salida ordenada
  · mecanismo de reparación si hay daño
  · reporte periódico al supervisor
```

3. Perímetro y vacíos

Algunas actividades quedan fuera del perímetro por un tiempo, y eso produce arbitraje. La tabla recoge los casos.

```
CÓMO SE DETERMINA SI UNA ACTIVIDAD ESTÁ DENTRO

  1. ¿recibe fondos reembolsables del público?
  2. ¿otorga crédito con fondos propios o de terceros?
  3. ¿custodia activos de clientes?
  4. ¿ejecuta o intermedia pagos?
  5. ¿asesora o gestiona inversiones?
  6. ¿emite instrumentos de valor?
  7. ¿opera infraestructura crítica del sistema?

  si la respuesta a cualquiera es sí,
  hay obligaciones aplicables con independencia
  del nombre que la entidad se dé
```

Vacío frecuente	Riesgo	Tendencia normativa
Emisores de dinero electrónico	Fondos sin respaldo verificado	Régimen específico con segregación
Plataformas de financiamiento colectivo	Inversor sin protección	Registro y límites por inversor
Proveedores de servicios de criptoactivos	Lavado, custodia	Autorización y obligaciones de cumplimiento
Proveedores tecnológicos críticos	Concentración sistémica	Régimen de vigilancia directa
Modelos de "compra ahora, paga después"	Endeudamiento no visible	Reporte a burós, evaluación de capacidad
Agregadores de datos	Concentración, privacidad	Autorización y estándares

La vigilancia directa de proveedores tecnológicos críticos es la novedad regulatoria más relevante de los últimos años. Reconoce que si todos los bancos dependen de tres proveedores de nube, supervisar solo a los bancos deja el riesgo sin supervisar.

4. Obligaciones por actividad

Las obligaciones dependen de la actividad y no de la licencia que se tenga. La tabla las recoge.

```
CUALQUIERA QUE REALICE ESTAS ACTIVIDADES
DEBE CUMPLIR ESTAS OBLIGACIONES

  RECIBIR FONDOS DEL PÚBLICO
    → capital, liquidez, segregación o seguro,
      supervisión prudencial

  OTORGAR CRÉDITO
    → evaluación de capacidad de pago,
      información precontractual, tasa máxima si existe,
      reporte a burós, cobranza regulada

  EJECUTAR PAGOS
    → autenticación, responsabilidad por no autorizadas,
      plazos, prevención de lavado

  CUSTODIAR ACTIVOS
    → segregación, seguro, auditoría, quiebra remota

  ASESORAR INVERSIONES
    → idoneidad, revelación de conflictos, registro
```

```
LA PRUEBA PRÁCTICA PARA UN BANCO
  cuando evalúa asociarse con una fintech:

  1. ¿qué actividades realiza realmente?
  2. ¿tiene la autorización correspondiente a cada una?
  3. si no la tiene, ¿está operando bajo la licencia
     del banco? → entonces el banco responde
  4. ¿el banco puede supervisar efectivamente
     el cumplimiento de su socio?
```

5. Dirección de la regulación

La regulación de este ámbito se mueve en direcciones identificables. La tabla las recoge.

```
TENDENCIAS OBSERVABLES

  · del perímetro por entidad al perímetro por actividad
  · regímenes específicos para criptoactivos y monedas estables
  · vigilancia directa de proveedores tecnológicos críticos
  · obligaciones específicas para decisiones automatizadas
  · portabilidad de datos y finanzas abiertas
  · resiliencia operacional como exigencia formal
  · convergencia internacional para evitar arbitraje
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo determina qué obligaciones alcanzan a una actividad nueva. Conviene aplicar el principio de actividad: casi siempre hay un régimen existente que ya la cubre.

Situación. Un banco evalúa una alianza con una empresa de tecnología financiera.

```
LA PROPUESTA
  la empresa "Credix" ofrece al banco un acuerdo:
  · Credix capta solicitantes por su aplicación
  · Credix evalúa el crédito con su modelo propio
  · el banco otorga el crédito con su balance y su licencia
  · Credix gestiona la cobranza temprana
  · reparto: 60 % del margen para el banco, 40 % para Credix
  · volumen proyectado: 18 000 operaciones anuales, 3,2 de monto medio

CREDIX
  no tiene licencia bancaria ni de emisor
  está registrada como empresa de tecnología
  opera hace 26 meses con otro banco
```

Paso 1 — identifica las actividades reguladas que Credix realiza.

```
ACTIVIDAD                          ¿REGULADA?   ¿QUIÉN RESPONDE?
captación de solicitantes            parcial      publicidad de productos
                                                  financieros: el banco
evaluación de capacidad de pago      SÍ           obligación del otorgante
                                                  → el banco
decisión de crédito                  SÍ           el banco
información precontractual           SÍ           el banco
tratamiento de datos personales      SÍ           ambos, según su papel
cobranza                             SÍ           regulada; el banco responde
uso de modelo automatizado           SÍ           el banco responde de la decisión

CONCLUSIÓN
  Credix realiza materialmente actividades reguladas
  bajo la licencia y la responsabilidad del banco
```

Paso 2 — evalúa las implicaciones.

```
EL BANCO RESPONDE POR
  · la evaluación de capacidad de pago que hace Credix
  · el modelo de Credix, como modelo propio (Parte 11, clase 12)
  · la información entregada al cliente
  · las prácticas de cobranza
  · el tratamiento de datos
  · el sesgo del modelo (clase 11)

Y NO PUEDE DELEGAR NINGUNA DE ESAS RESPONSABILIDADES
  externalizar la ejecución no externaliza la obligación
  (Parte 10, clase 16; Parte 11, clase 11)
```

Paso 3 — evalúa la capacidad de supervisión del banco.

```
PREGUNTAS AL EQUIPO DEL BANCO

  ¿podemos validar el modelo de Credix?
    → Credix lo considera propiedad intelectual
    → sin acceso al modelo, no hay validación posible
    → sin validación, no puede usarse para decidir crédito

  ¿podemos auditar sus prácticas de cobranza?
    → el contrato propuesto no incluye derecho de auditoría

  ¿vemos la información que se entrega al cliente?
    → la aplicación es de Credix; el banco no la controla

  ¿podemos verificar el tratamiento de datos?
    → no está previsto

CONCLUSIÓN: el banco asumiría responsabilidades
que no puede supervisar
```

Paso 4 — cuantifica la oportunidad.

```
INGRESO PROYECTADO
  colocación: 18 000 × 3,2 = 57 600 anuales
  margen financiero (19,2 % − 6,2 %): 7 488
  pérdida esperada (PD 6,8 %, LGD 62 %): −2 428
  costo operativo del banco: −310
  costo del capital: 57 600 × 9,2 % × 14 % = −742
  RESULTADO ANTES DEL REPARTO: 4 008
  reparto 60 %: 2 405 anuales para el banco
```

Paso 5 — cuantifica el riesgo no gestionado.

```
ESCENARIO 1 — el modelo de Credix tiene sesgo
  hallazgo supervisor, remediación, compensaciones
  costo estimado: 1 800
  probabilidad sin validación: 25 %
  valor esperado: 450

ESCENARIO 2 — prácticas de cobranza inadecuadas
  reclamos, sanción, daño reputacional
  costo estimado: 2 400
  probabilidad sin auditoría: 20 %
  valor esperado: 480

ESCENARIO 3 — información precontractual deficiente
  reclamos fundados y devoluciones
  costo estimado: 900
  probabilidad: 30 %
  valor esperado: 270

ESCENARIO 4 — brecha de datos en la aplicación de Credix
  el banco es responsable frente a sus clientes
  costo estimado: 3 200
  probabilidad: 12 %
  valor esperado: 384

VALOR ESPERADO DEL RIESGO NO GESTIONADO: 1 584 anuales
```

Paso 6 — evalúa el resultado ajustado.

```
ingreso: 2 405
riesgo no gestionado: −1 584
RESULTADO AJUSTADO: 821 anuales

y ese resultado supone que las probabilidades
estimadas son correctas, cosa que no puede
verificarse sin acceso a la operación de Credix
```

Paso 7 — construye la contrapropuesta.

```
CONDICIONES INNEGOCIABLES

  1. VALIDACIÓN DEL MODELO
     acceso completo del área de validación del banco
     al modelo, sus datos y su documentación
     bajo acuerdo de confidencialidad
     → si Credix no lo acepta, no hay acuerdo

  2. DERECHO DE AUDITORÍA
     sobre cobranza, información al cliente,
     tratamiento de datos y controles

  3. LA DECISIÓN DE CRÉDITO ES DEL BANCO
     Credix recomienda; el banco decide con su política
     los rechazos pasan por el proceso del banco (clase 6)

  4. INFORMACIÓN PRECONTRACTUAL
     contenido definido y aprobado por el banco
     con identificación clara de quién otorga el crédito

  5. DATOS
     el banco es responsable del tratamiento
     Credix actúa como encargado, con contrato
     que fija finalidad, medidas y subencargados

  6. COBRANZA
     bajo la política del banco, con auditoría
     y con el mismo canal de reclamos

  7. PLAN DE SALIDA
     portabilidad de los datos de los clientes
     y continuidad del servicio si el acuerdo termina

  8. INFORMACIÓN AL SUPERVISOR
     comunicación previa de la externalización material
```

Paso 8 — evalúa la contrapropuesta.

```
CON LAS CONDICIONES
  riesgo no gestionado: de 1 584 a 280 anuales
  costo de los controles: −340 anuales
  resultado ajustado: 2 405 − 280 − 340 = 1 785 anuales

  frente a 821 sin condiciones

Y SI CREDIX NO ACEPTA
  el mensaje es informativo por sí mismo:
  una empresa que no acepta la validación de su modelo
  ni la auditoría de su cobranza
  es exactamente el socio que produce el escenario 1 y el 2

NOTA REGULATORIA
  el marco tiende a exigir que quien realiza
  materialmente la evaluación de crédito
  esté sujeto a obligaciones propias
  → es previsible que Credix necesite su propia
    autorización en un plazo de 2 a 4 años
  → el acuerdo debe contemplar esa transición
```

Interpreta: la alianza era rentable en ambas versiones, y la diferencia entre 821 y 1 785 anuales está enteramente en **cláusulas de contrato que no cuestan nada**. El principio operativo que la clase deja es simple: **un banco puede externalizar la ejecución de cualquier actividad y nunca la responsabilidad por ella**, y si no puede supervisar lo que externaliza, está asumiendo un riesgo que no puede gestionar.

🏦 Del cliente al banco

La fintech opera sin licencia bancaria y el banco cumple obligaciones por la misma actividad. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Pedí el crédito en una app, no en el banco»	El banco responde de todo	14, clase 12
«Esa empresa no es un banco»	Actividad regulada bajo licencia ajena	14, clase 12
«Me cobraron de forma agresiva»	Cobranza bajo responsabilidad del banco	12, clase 8
«Probé un producto en pruebas»	Espacio controlado, no es aprobación	14, clase 12
«Mis datos los tiene otra empresa»	Encargado del tratamiento	12, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide determinar el perímetro de tres actividades nuevas. Dos están claramente dentro y una está en el vacío.

En `labs/lab-06.md`, sección regulatoria:

1. Determina qué obligaciones activa cada una de diez actividades.

2. Evalúa una alianza identificando quién responde por cada actividad.
3. Identifica tres vacíos del perímetro en tu jurisdicción y su riesgo.
4. Redacta las condiciones contractuales de una externalización material.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos que chocaron con la regulación. La causa es haber supuesto que una tecnología nueva está fuera del perímetro.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se pregunta qué es la entidad	El régimen depende de la actividad	Pregunta qué hace.
Se externaliza la responsabilidad	No es posible	Externaliza ejecución, no obligación.
Se acepta un modelo sin validar	Propiedad intelectual del socio	Sin validación, no se usa.
Sin derecho de auditoría	No se puede supervisar	Es condición del acuerdo.
El espacio de pruebas como aprobación	Sello implícito	Comunícalo con claridad.
Se ignora la evolución normativa	El socio puede quedar fuera de norma	Contempla la transición.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué establece la neutralidad tecnológica y dónde está su límite?
2. ¿Cuál es el riesgo principal de un espacio controlado de pruebas?
3. ¿Por qué se vigila directamente a los proveedores tecnológicos críticos?
4. ¿Qué preguntas determinan si una actividad está dentro del perímetro?
5. ¿Qué puede y qué no puede externalizar un banco?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-12/`:

- las obligaciones que activa cada una de las diez actividades;
- la evaluación de la alianza con la asignación de responsabilidades;
- los tres vacíos del perímetro identificados;
- las condiciones contractuales redactadas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS. Expectativa prudencial ante la entrada de nuevos actores. https://www.bis.org/bcbs/publ/d431.htm
- Financial Stability Board (2023). *Enhancing third-party risk management and oversight: a toolkit*. FSB. Gestión del riesgo de terceros y de la concentración de proveedores.
- Bank for International Settlements (2020). *Policy responses to fintech: a cross-country overview*. FSI Insights 23. Respuestas regulatorias comparadas entre jurisdicciones. https://www.bis.org/fsi/publ/insights23.htm
- World Bank (2020). *Global Experiences from Regulatory Sandboxes*. World Bank Group. Resultados observados de los espacios controlados de prueba.
- IOSCO (2019). *Regulatory Sandboxes and Innovation Facilitators*. IOSCO. Diseño de espacios controlados de prueba en mercados de valores.
- Verificación local: identifica si tu país tiene ley fintech, espacio controlado de pruebas o licencias escalonadas, y qué actividades exigen autorización.

Clase 13 · Transformación digital

🎯 Propósito

Ejecutar el cambio, no solo diseñarlo. Las transformaciones digitales bancarias fracasan con una frecuencia bien documentada, y la causa dominante no es tecnológica: es que **se digitaliza un proceso existente en lugar de rediseñarlo**, y que la organización que lo opera no cambia con él.

Las clases anteriores describen tecnologías. Esta trata de cómo un banco existente las adopta, que es un problema de organización antes que de tecnología. Y empieza distinguiendo dos cosas que se confunden: digitalizar un proceso malo produce un proceso malo más rápido.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** digitalización de transformación.
2. **Diagnosticar** el estado de una organización en sus cuatro dimensiones.
3. **Priorizar** iniciativas por valor y por capacidad de ejecución.
4. **Gestionar** la deuda técnica y la migración del núcleo bancario.
5. **Medir** el avance con indicadores que no se puedan simular.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el objeto de la transformación; los cuatro siguientes, la organización y su medición. La **deuda técnica** es la restricción que explica los plazos: cada año de aplazamiento encarece el cambio, y en algún momento reemplazar sale más barato que arreglar.

Concepto	Comprensión verificable
`digitalización`	Trasladar un proceso existente a un canal digital.
`transformación`	Rediseñar el proceso aprovechando lo que lo digital permite.
`núcleo bancario`	Sistema que registra cuentas, saldos y movimientos.
`deuda técnica`	Costo acumulado de decisiones técnicas postergadas.
`arquitectura desacoplada`	Componentes que evolucionan de forma independiente.
`capacidad de entrega`	Ritmo al que la organización pone cambios en producción.
`producto digital`	Servicio gestionado por un equipo estable con responsabilidad completa.
`indicador de resultado`	Métrica que mide efecto, no actividad.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una distinción entre capa y núcleo: se puede poner una aplicación bonita sobre un sistema central de treinta años, y funciona hasta que el cliente pide algo que el núcleo no sabe hacer. La transformación real toca el núcleo y por eso cuesta lo que cuesta.

```
DIGITALIZAR                        TRANSFORMAR

el formulario de papel             se elimina el formulario:
se convierte en un formulario      los datos ya están en el banco
en pantalla

el cliente sube el documento       el banco verifica contra la fuente
que antes llevaba a la sucursal

la aprobación tarda 3 días         la aprobación es inmediata
pero ahora en línea                porque el proceso se rediseñó

RESULTADO
  digitalizar: el mismo proceso, más barato
  transformar: un proceso distinto, mucho mejor

Y EL SEGUNDO EXIGE CAMBIAR LA ORGANIZACIÓN,
no solo la tecnología
```

📖 Desarrollo

1. Cuatro dimensiones del diagnóstico

El diagnóstico cubre cuatro dimensiones y ninguna es solo tecnológica. La tabla las recoge.

```
1. PROPUESTA AL CLIENTE
   ¿qué problema del cliente resolvemos mejor
    que antes o que la competencia?

2. PROCESOS Y DATOS
   ¿el proceso está rediseñado o solo trasladado?
   ¿los datos están gobernados? (clase 4)

3. TECNOLOGÍA
   ¿la arquitectura permite cambiar rápido
    sin romper lo existente?

4. ORGANIZACIÓN Y PERSONAS
   ¿quién decide? ¿con qué velocidad?
   ¿el equipo tiene las capacidades?
```

Dimensión	Síntoma de inmadurez
Propuesta	Se copia lo que hace la competencia
Procesos	El proceso digital replica los pasos del manual
Datos	Cada iniciativa empieza construyendo su propio conjunto
Tecnología	Cualquier cambio exige tocar el núcleo
Organización	Un proyecto cruza ocho áreas para decidir

La restricción más frecuente es la cuarta. Un banco con buena tecnología y una organización que necesita seis meses para aprobar un cambio entrega igual de lento que uno con tecnología antigua.

2. El núcleo bancario

El sistema central condiciona todo lo demás, y sus opciones de evolución son pocas. La tabla las compara.

```
EL PROBLEMA
  · construido hace décadas, funciona y es confiable
  · cada cambio es lento y riesgoso
  · pocas personas lo conocen
  · acopla registro contable, productos, precios y canales

ESTRATEGIAS DE MIGRACIÓN

  REEMPLAZO COMPLETO
    reescribir o comprar y migrar todo
    riesgo muy alto; los fracasos son públicos y caros

  COEXISTENCIA
    núcleo nuevo para productos nuevos,
    antiguo para los existentes
    dos sistemas conviviendo, con reconciliación

  DESACOPLAMIENTO PROGRESIVO
    se extraen capacidades del núcleo una a una
    (precios, productos, límites, canales)
    hasta que el núcleo solo lleva el registro contable

  ENVOLTURA
    se deja el núcleo intacto y se construye
    una capa de servicios sobre él
    rápido y no reduce la deuda técnica
```

Estrategia	Plazo	Riesgo	Reduce deuda
Reemplazo completo	4–7 años	Muy alto	Sí
Coexistencia	3–5 años	Alto	Parcial
Desacoplamiento progresivo	3–6 años	Medio	Sí
Envoltura	1–2 años	Bajo	No

En la práctica las estrategias no se eligen en exclusiva: se combinan dos de ellas por razones de plazo.

```
LA COMBINACIÓN HABITUAL Y RAZONABLE
  envoltura para ganar velocidad ahora
  + desacoplamiento progresivo para reducir deuda
  y evitar el proyecto de reemplazo total
```

3. Deuda técnica

La deuda técnica se mide y su costo crece con el tiempo. El procedimiento la estima.

```
QUÉ ES
  el costo futuro de una decisión técnica
  que se tomó por conveniencia presente

  no es un error: es un préstamo
  y como todo préstamo, tiene intereses

SUS INTERESES SE PAGAN EN
  · tiempo adicional de cada cambio
  · incidentes en producción
  · imposibilidad de hacer ciertas cosas
  · dificultad para incorporar personas
```

```
CÓMO SE GESTIONA
  · se registra: inventario con su costo estimado
  · se prioriza: la que bloquea el negocio primero
  · se asigna capacidad fija: entre 15 % y 25 %
    de la capacidad de entrega, permanentemente
  · se mide: tiempo de entrega, incidentes, cobertura

SIN CAPACIDAD ASIGNADA, LA DEUDA SOLO CRECE
  porque siempre hay algo más urgente
```

4. Organización

La organización determina la capacidad de entrega más que la tecnología. La tabla recoge los modelos.

```
DE PROYECTOS A PRODUCTOS

  PROYECTO                    PRODUCTO
  equipo temporal             equipo estable
  alcance fijo                evolución continua
  éxito: entregar a tiempo    éxito: el indicador de negocio
  responsabilidad se disuelve responsabilidad permanente
  el negocio "pide"           el negocio está en el equipo
```

```
CONDICIONES PARA QUE FUNCIONE
  · el equipo tiene todas las capacidades necesarias
  · el equipo decide dentro de su ámbito, sin comités
  · el equipo responde por un indicador de negocio
  · el equipo es estable en el tiempo
  · el ámbito del equipo coincide con un componente
    técnico que puede cambiar sin coordinar con otros

la última condición es la que más se incumple:
equipos autónomos sobre una arquitectura acoplada
producen coordinación permanente y ninguna autonomía
```

5. Medición

La transformación se mide con indicadores de resultado y no de actividad. La tabla los separa.

Indicador de actividad (evítalo)	Indicador de resultado (úsalo)
Iniciativas lanzadas	Operaciones completadas en el canal digital
Personas capacitadas	Tiempo de entrega de un cambio a producción
Presupuesto ejecutado	Costo por operación
Aplicaciones migradas	Incidentes en producción por cambio
Usuarios registrados	Usuarios activos que completan operaciones
Reuniones de gobierno	Decisiones tomadas por semana

De la columna derecha hay cuatro indicadores que resisten cualquier intento de maquillaje, porque miden la capacidad de entrega en si misma.

```
LOS CUATRO INDICADORES QUE NO SE PUEDEN SIMULAR
  1. tiempo desde la idea hasta producción
  2. frecuencia de despliegue
  3. tasa de fallo de los cambios
  4. tiempo de recuperación ante un incidente

  miden la CAPACIDAD DE ENTREGA de la organización
  y correlacionan con el desempeño del negocio
  mejor que cualquier declaración de estrategia
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diagnostica la situación de un banco en las cuatro dimensiones. Conviene mirar la de organización: suele ser la peor y la que menos presupuesto recibe.

Situación. Un banco evalúa su programa de transformación tras dos años.

```
INVERSIÓN EJECUTADA: 18 400 en dos años

RESULTADOS REPORTADOS POR EL PROGRAMA
  · 34 iniciativas lanzadas
  · 12 procesos digitalizados
  · aplicación móvil renovada
  · 1 840 personas capacitadas
  · presupuesto ejecutado: 96 %

INDICADORES DE NEGOCIO
                          hace 2 años    actual
  operaciones digitales      62 %         74 %
  costo por operación         0,0042       0,0038
  índice de eficiencia        58 %         56 %
  tiempo de apertura
    de una cuenta            2 días       4 horas
  tiempo de aprobación
    de un crédito de consumo 3 días       2 días
  usuarios activos mensuales 284 000      342 000
  incidentes críticos/año        14           19
```

Paso 1 — evalúa si hubo transformación o digitalización.

```
APERTURA DE CUENTA: 2 días → 4 horas
  mejora del 92 %
  ¿el proceso se rediseñó?
    antes: formulario, verificación manual, firma, activación
    ahora: formulario en pantalla, verificación automática,
           firma electrónica, activación
  → los MISMOS pasos, ejecutados más rápido
  → DIGITALIZACIÓN bien hecha

CRÉDITO DE CONSUMO: 3 días → 2 días
  mejora del 33 %
  ¿por qué solo eso?
    la solicitud es digital
    la evaluación sigue siendo manual para el 66 % de los casos
    porque el modelo no tiene los datos necesarios
  → el cuello de botella NO era el canal: eran los DATOS
  → se digitalizó lo visible y no se tocó la restricción
```

Paso 2 — analiza el costo por operación.

```
0,0042 → 0,0038: mejora del 9,5 %

  con 74 % de operaciones digitales (era 62 %)
  y un costo digital 8 veces menor que el presencial,
  ¿cuánto DEBERÍA haber bajado?

  costo mixto = 0,62 × d + 0,38 × p, con p = 8d
    0,0042 = 0,62d + 3,04d = 3,66d → d = 0,001148
  esperado con 74 % digital:
    0,74 × 0,001148 + 0,26 × 0,009180 = 0,000849 + 0,002387
    = 0,003236

  esperado: 0,0032    real: 0,0038
  BRECHA: 19 %
```

Paso 3 — investiga la brecha.

```
¿POR QUÉ EL COSTO NO BAJÓ LO ESPERADO?

  · las operaciones migraron al canal digital
    pero la estructura presencial NO se ajustó:
    mismas sucursales, mismo personal
  · las operaciones digitales generan más consultas
    al centro de contacto: 1,8 consultas por cada 10 operaciones
    digitales, frente a 0,4 en presencial
  · los procesos de respaldo siguen siendo manuales:
    el 42 % de las operaciones digitales genera
    una tarea manual en la trastienda

EL TERCER PUNTO ES EL DECISIVO
  se digitalizó el FRENTE y no la TRASTIENDA
  el cliente ve una experiencia digital
  y detrás hay una persona haciendo lo mismo que antes
```

Paso 4 — evalúa la capacidad de entrega.

```
LOS CUATRO INDICADORES QUE NO SE PUEDEN SIMULAR

                           hace 2 años   actual   referencia alta
  tiempo idea → producción     14 semanas   11 sem.    < 2 semanas
  frecuencia de despliegue     mensual      quincenal  diaria
  tasa de fallo de cambios     22 %         26 %       < 15 %
  tiempo de recuperación       8 horas      11 horas   < 1 hora

TRES DE CUATRO EMPEORARON O MEJORARON POCO
  y los incidentes críticos subieron de 14 a 19
```

Paso 5 — diagnostica la causa.

```
SE CONSTRUYERON 34 INICIATIVAS SOBRE UNA ARQUITECTURA
QUE NO SE TOCÓ

  cada iniciativa añadió integraciones al núcleo
  la deuda técnica creció con cada entrega
  → más cambios, más acoplamiento, más fallos

EVIDENCIA
  integraciones directas al núcleo:
    hace 2 años: 84
    actual: 176
  capacidad asignada a deuda técnica: 0 %
```

```
ESTO EXPLICA LOS TRES INDICADORES QUE EMPEORARON
  el programa entregó funcionalidad
  y consumió capacidad futura para hacerlo
```

Paso 6 — cuantifica la deuda acumulada.

```
INVENTARIO DE DEUDA TÉCNICA
  integraciones punto a punto que deberían
    pasar por una capa de servicios: 92
    costo estimado de remediación: 3 400
  procesos manuales de trastienda: 24
    costo de automatización: 2 800
  componentes sin pruebas automatizadas: 38
    costo: 1 200
  duplicación de datos de cliente en 6 sistemas
    costo de consolidación: 1 900
  TOTAL: 9 300

INTERESES ANUALES QUE SE PAGAN HOY
  sobrecosto de cada cambio (26 % de fallo,
    11 horas de recuperación): 1 240 anuales
  trastienda manual: 42 % de operaciones digitales
    × costo de la tarea manual: 2 180 anuales
  incidentes críticos: 19 × costo medio 68 = 1 292 anuales
  TOTAL: 4 712 anuales
```

Paso 7 — rediseña el programa.

```
REASIGNACIÓN DE LA CAPACIDAD

  ANTES: 100 % en nuevas funcionalidades
  PROPUESTO:
    45 % nuevas funcionalidades
    35 % deuda técnica y automatización de trastienda
    20 % desacoplamiento del núcleo

PRIORIZACIÓN DE LA DEUDA
  1. automatización de trastienda      2 800  → ahorra 2 180/año
  2. capa de servicios sobre el núcleo 3 400  → reduce fallos y tiempo
  3. consolidación de datos de cliente 1 900  → habilita el resto
  4. pruebas automatizadas             1 200  → reduce la tasa de fallo

  las cuatro se pagan solas en 2,0 años
```

```
CAMBIO ORGANIZATIVO
  · de 34 iniciativas a 9 productos con equipo estable
  · cada producto responde por un indicador de negocio
  · ámbito de cada equipo alineado con un componente
    desacoplado (por eso el punto 2 va antes)
  · capacidad de decisión dentro del equipo
```

Paso 8 — define la medición del segundo período.

```
INDICADORES COMPROMETIDOS A 24 MESES

                          actual   objetivo
  tiempo idea → producción   11 sem.   3 sem.
  frecuencia de despliegue   quincenal semanal
  tasa de fallo de cambios   26 %      14 %
  tiempo de recuperación     11 horas  2 horas
  operaciones con tarea
    manual en trastienda     42 %      12 %
  costo por operación        0,0038    0,0029
  incidentes críticos/año    19        8
  integraciones directas
    al núcleo                176       60

Y SE ELIMINAN DEL REPORTE
  iniciativas lanzadas, personas capacitadas,
  presupuesto ejecutado, aplicaciones migradas
```

Interpreta: el programa entregó **34 iniciativas y empeoró la capacidad de entrega de la organización**. La causa no fue mala ejecución: fue que ninguna capacidad se asignó a lo que no se ve. La transformación digital que solo construye funcionalidad sobre una arquitectura sin mantener es un préstamo cuyo interés se paga en velocidad, y la velocidad es exactamente lo que la transformación pretendía comprar.

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere una aplicación que funcione y el banco tiene un sistema central que condiciona lo que puede ofrecer. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Abrir la cuenta fue rápido»	Digitalización bien ejecutada	14, clase 13
«El crédito sigue tardando días»	El cuello de botella eran los datos	14, clase 4
«Hice todo en la app y me llamaron igual»	Trastienda manual	14, clase 13
«La app falla más que antes»	Deuda técnica acumulada	14, clase 13
«Cada área me pide lo mismo»	Datos de cliente duplicados	14, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide diagnosticar un banco y priorizar. La prioridad que sale del diagnóstico rara vez es la que el banco tenía.

En `labs/lab-06.md`, sección de transformación:

1. Diagnostica una organización en las cuatro dimensiones.
2. Distingue en diez iniciativas cuáles digitalizan y cuáles transforman.
3. Calcula la brecha entre el costo esperado y el real de una migración de canal.

4. Construye el inventario de deuda técnica con sus intereses anuales.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen transformaciones que no transformaron. Las causas son digitalizar sin rediseñar y no tocar el núcleo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se digitaliza el proceso existente	No se rediseñó	Pregunta qué pasos ya no hacen falta.
Se digitaliza el frente y no la trastienda	El cliente ve digital, detrás hay manual	Mide tareas manuales por operación.
Sin capacidad asignada a deuda técnica	Siempre hay algo más urgente	Asigna 15-25 % permanente.
Se mide actividad	No dice nada del resultado	Usa indicadores de entrega y de negocio.
Equipos autónomos sobre arquitectura acoplada	Coordinación permanente	Desacopla antes de dar autonomía.
El canal migra y la estructura no	El ahorro no se materializa	Ajusta la capacidad instalada.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue digitalizar de transformar?
2. ¿Por qué la restricción más frecuente es organizativa y no tecnológica?
3. ¿Por qué la deuda técnica es un préstamo y no un error?
4. ¿Cuáles son los cuatro indicadores que no se pueden simular?
5. ¿Por qué dar autonomía a equipos sobre una arquitectura acoplada no funciona?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-13/`:

- el diagnóstico en las cuatro dimensiones;
- las diez iniciativas clasificadas entre digitalización y transformación;
- el cálculo de la brecha de costo con su explicación;
- el inventario de deuda técnica con sus intereses anuales y su priorización.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Forsgren, N., Humble, J. y Kim, G. (2018). *Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps*. IT Revolution. Los cuatro indicadores de entrega.
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS. Capacidades que el supervisor espera de un banco que se digitaliza.
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Resiliencia exigible al proceso digitalizado.
- Fowler, M. (2019). *Refactoring* (2.ª ed.). Addison-Wesley. Deuda técnica y su gestión.
- Bank for International Settlements (2021). *Fintech and the digital transformation of financial services*. FSI Insights. Evidencia sobre el alcance real de la transformación digital bancaria. https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap117.htm
- Verificación local: revisa las exigencias de tu supervisor sobre gestión de cambios, continuidad operacional y notificación de incidentes tecnológicos.

Clase 14 · Estrategia tecnológica

🎯 Propósito

Cerrar la parte con la decisión que la resume: **qué capacidades tecnológicas debe tener un banco propias y cuáles debe comprar**. Es la decisión que determina su margen, su velocidad y su dependencia durante la década siguiente, y se toma una y otra vez sin marco explícito.

Esta clase cierra la parte con la decisión que ordena todas las anteriores: qué construye el banco y qué compra. Y su criterio no es de costo sino de estrategia, porque una capacidad que diferencia y se compra deja de diferenciar en cuanto el competidor compra la misma.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** capacidades estratégicas de infraestructura.
2. **Aplicar** un marco de decisión de construir, comprar o asociarse.
3. **Evaluar** el riesgo de dependencia y de concentración de proveedores.
4. **Construir** el caso económico completo de una decisión tecnológica.
5. **Integrar** la estrategia tecnológica con la de negocio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la clasificación y su costo; los cinco siguientes, la dependencia y su gobierno. El **plan de salida** es el requisito que rara vez se exige al contratar y que decide el coste real: sin él, la relación con el proveedor deja de ser una decisión.

Concepto	Comprensión verificable
`capacidad estratégica`	Aquella que diferencia al banco o define su riesgo.
`capacidad de infraestructura`	Necesaria y no diferenciadora.
`costo total de propiedad`	Costo de una solución durante toda su vida útil.
`costo de cambio`	Costo de sustituir un proveedor.
`cautividad`	Situación en que el costo de cambio hace inviable salir.
`concentración de proveedores`	Dependencia del sector de pocos proveedores.
`plan de salida`	Procedimiento probado para dejar de usar un proveedor.
`arquitectura de referencia`	Modelo que orienta las decisiones individuales.

🧠 Modelo mental

El modelo mental separa dos tipos de capacidad: las que diferencian al banco y las que son infraestructura. Las primeras se construyen aunque salgan caras, y las segundas se compran aunque construirlas sea posible. Confundirlas es lo que produce bancos que programan lo que podrían comprar y compran lo que los distinguía.

```
LA PREGUNTA QUE ORDENA TODA DECISIÓN TECNOLÓGICA

  ¿ESTA CAPACIDAD NOS DIFERENCIA
   O SOLO NOS PERMITE OPERAR?

  DIFERENCIA          → construir o controlar
    modelo de riesgo propio
    experiencia del cliente
    datos y su explotación
    decisiones de precio

  PERMITE OPERAR      → comprar
    correo, ofimática, infraestructura de cómputo
    procesamiento de tarjetas
    verificación documental
    contabilidad general

EL ERROR MÁS CARO
  construir infraestructura, porque "es estratégica"
  y comprar la capacidad diferenciadora,
  porque "el proveedor sabe más"
```

📖 Desarrollo

1. Clasificación de capacidades

Las capacidades se clasifican por si diferencian o no. La tabla recoge el criterio.

Capacidad	Clasificación habitual	Razón
Modelos de riesgo de crédito	Estratégica	Define el riesgo y el precio
Experiencia del cliente en canales	Estratégica	Define la relación
Motor de decisión y políticas	Estratégica	Es la política de negocio codificada
Gobierno y explotación de datos	Estratégica	Insumo de todo lo anterior
Núcleo bancario de registro	Intermedia	Necesario, no diferenciador, difícil de cambiar
Procesamiento de tarjetas	Infraestructura	Estandarizado
Verificación de identidad	Infraestructura	Estandarizado, con proveedores especializados
Infraestructura de cómputo	Infraestructura	Escala del proveedor imbatible
Antifraude	Intermedia	El motor se compra; las reglas son propias
Prevención de lavado	Intermedia	La herramienta se compra; la calibración es propia

Las capacidades intermedias siguen un patrón propio, que separa la herramienta de lo que no debe externalizarse con ella.

```
EL PATRÓN DE LAS CAPACIDADES INTERMEDIAS
  se compra la HERRAMIENTA
  y se conserva la CONFIGURACIÓN, los DATOS
  y el CONOCIMIENTO de cómo usarla

  un banco que compra un motor antifraude
  y deja que el proveedor lo calibre
  ha externalizado su política de riesgo
```

2. Marco de decisión

La decisión de construir, comprar o asociarse sigue un marco con criterios en orden. La tabla lo recoge.

```
CINCO PREGUNTAS, EN ORDEN

  1. ¿ES DIFERENCIADORA?
     si sí → construir o controlar; sigue en 5
     si no → sigue en 2

  2. ¿EXISTE UNA SOLUCIÓN MADURA EN EL MERCADO?
     si no → construir, y evaluar si es realmente necesaria

  3. ¿CUÁL ES EL COSTO TOTAL DE PROPIEDAD DE CADA OPCIÓN?
     incluye implantación, operación, evolución,
     personas, integración y salida

  4. ¿CUÁL ES EL COSTO DE CAMBIO Y EL RIESGO DE CAUTIVIDAD?
     si el costo de cambio es prohibitivo,
     el precio futuro lo fija el proveedor

  5. ¿TENEMOS LA CAPACIDAD DE EJECUTAR LA OPCIÓN ELEGIDA?
     construir sin equipo es la peor de las opciones
```

3. Costo total de propiedad

El costo total incluye implantación, operación, evolución y salida. El procedimiento lo calcula.

```
COMPONENTES QUE SE OLVIDAN AL COMPARAR

  CONSTRUIR
    · desarrollo inicial
    · personas para mantenerlo, indefinidamente
    · rotación de esas personas y su reemplazo
    · evolución funcional continua
    · el costo de oportunidad de esas personas
    · el riesgo de que el equipo clave se vaya

  COMPRAR
    · licencia y su escalamiento con el volumen
    · implantación e integración
    · personalización y sus límites
    · actualizaciones obligatorias
    · dependencia del calendario del proveedor
    · costo de salida
```

```
LA ASIMETRÍA DE HORIZONTE
  las comparaciones se hacen a 3 años
  y las decisiones duran 10 o 15

  a 3 años, comprar casi siempre gana
  a 10 años, la respuesta depende del volumen
  y del costo de cambio
```

4. Dependencia y concentración

La dependencia de un proveedor y la concentración del sector son dos riesgos distintos. La tabla los separa, y esta idea reaparece en las Partes 17 y 22.

```
TRES NIVELES DE RIESGO DE PROVEEDOR

  DEPENDENCIA        el proveedor es necesario para operar
    mitigante: plan de salida probado

  CAUTIVIDAD         el costo de cambio hace inviable salir
    mitigante: portabilidad contractual de datos y lógica,
               arquitectura que aísle al proveedor

  CONCENTRACIÓN      todo el sector depende del mismo proveedor
    mitigante: ninguno a nivel de un banco individual
               → es un riesgo sistémico, y por eso
                 los supervisores vigilan directamente
                 a los proveedores críticos (clase 12)
```

Cláusula contractual	Qué protege
Portabilidad de datos en formato abierto	Salida posible
Derecho de auditoría	Verificación, no confianza
Niveles de servicio con penalidad	Cumplimiento
Notificación de incidentes en plazo	Enterarse a tiempo
Continuidad en caso de resolución del contrato	Transición ordenada
Depósito del código fuente en garantía	Continuidad si el proveedor desaparece
Límite al incremento de precio	Evita el aprovechamiento de la cautividad
Aprobación previa de subcontratación	Control de la cadena

El plan de salida debe probarse, no escribirse. Un plan que nunca se ejecutó es una hipótesis, y la diferencia entre una hipótesis y un plan se descubre precisamente el día que hay que usarlo.

5. Arquitectura de referencia

Una arquitectura de referencia hace que las decisiones individuales sumen en vez de estorbarse. La tabla la recoge.

```
POR QUÉ HACE FALTA
  sin un modelo común, cada decisión individual
  es razonable y el conjunto es incoherente

  → 176 integraciones directas al núcleo (clase 13)
    fueron 176 decisiones razonables

QUÉ DEFINE
  · capas y sus responsabilidades
  · cómo se integran los componentes
  · dónde vive cada tipo de dato
  · qué se compra y qué se construye, por capa
  · estándares obligatorios y excepciones autorizadas
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo decide sobre cuatro capacidades con el marco completo. Conviene fijarse en el costo de salida: es el que cambia la decisión en dos de los cuatro casos.

Situación. Un banco decide sobre su plataforma de decisión de crédito.

```
SITUACIÓN
  el motor de decisión actual está dentro del núcleo bancario
  cambiar una política de crédito tarda 6 semanas
  las políticas cambian, en promedio, 14 veces al año

OPCIONES
  A. construir un motor de decisión propio
  B. comprar una plataforma de decisión especializada
  C. usar el servicio de decisión de un proveedor externo
     que también aporta su modelo
```

Paso 1 — clasifica la capacidad.

```
¿EL MOTOR DE DECISIÓN ES DIFERENCIADOR?

  el MOTOR (la herramienta que ejecuta reglas)
    → no es diferenciador; hay soluciones maduras

  las POLÍTICAS y los MODELOS que ejecuta
    → son la política de riesgo del banco
    → completamente diferenciadores

  la VELOCIDAD para cambiar políticas
    → diferenciadora: 6 semanas frente a 1 día
      es una diferencia competitiva real

CLASIFICACIÓN: capacidad intermedia
  comprar el motor, conservar políticas, modelos y velocidad
→ la opción C queda descartada de entrada:
  externaliza el modelo, que es lo diferenciador
```

Paso 2 — evalúa el valor de la velocidad.

```
14 CAMBIOS DE POLÍTICA AL AÑO, 6 SEMANAS CADA UNO

  cada cambio de política responde a algo:
  deterioro de un segmento, oportunidad, competencia

  COSTO DE LA DEMORA
    cambios reactivos por deterioro: 6 al año
    exposición promedio afectada por cambio: 4 200
    deterioro adicional durante 6 semanas:
      4 200 × (6/52) × 2,4 puntos de mora × LGD 58 % = 6,7
    total anual: 40

    cambios por oportunidad: 8 al año
    colocación no realizada durante 6 semanas:
      8 × 1 800 × (6/52) = 1 662
      margen perdido: 1 662 × 6,1 % = 101

  COSTO ANUAL DE LA DEMORA: 141
```

Paso 3 — construye el costo total de propiedad de la opción A.

```
CONSTRUIR (horizonte de 10 años)
  desarrollo inicial (18 meses, 8 personas):     2 400
  infraestructura:                                 180 anuales
  equipo de mantenimiento y evolución
    (4 personas permanentes):                      760 anuales
  reemplazo por rotación (estimado):                90 anuales
  COSTO A 10 AÑOS: 2 400 + 10 × 1 030 = 12 700

RIESGOS
  · el equipo clave se va y el conocimiento se pierde
  · el desarrollo tarda más de lo previsto (frecuente)
  · funcionalidad inferior a la de una solución especializada
```

Paso 4 — construye el costo total de propiedad de la opción B.

```
COMPRAR (horizonte de 10 años)
  licencia inicial:                                  980
  implantación e integración (9 meses):          1 400
  licencia anual (escala con el volumen):            420 anuales
    con incremento anual del 6 %
  personas para configurar y operar (2):             380 anuales
  actualizaciones y su integración:                  120 anuales

  licencias a 10 años con incremento del 6 %:
    420 × [(1,06^10 − 1)/0,06] = 420 × 13,181 = 5 536

  COSTO A 10 AÑOS: 980 + 1 400 + 5 536 + 10 × 500 = 12 916
```

Paso 5 — compara y examina el resultado.

```
CONSTRUIR:  12 700 a 10 años
COMPRAR:    12 916 a 10 años

diferencia: 1,7 % → PRÁCTICAMENTE EQUIVALENTES

  a 3 años:
    construir: 2 400 + 3 × 1 030 = 5 490
    comprar:   980 + 1 400 + 1 337 + 1 500 = 5 217
    → comprar gana por poco

  a 15 años:
    construir: 2 400 + 15 × 1 030 = 17 850
    comprar:   980 + 1 400 + 9 776 + 7 500 = 19 656
    → construir gana

EL RESULTADO DEPENDE DEL HORIZONTE
y ninguna de las dos opciones domina claramente
```

Paso 6 — decide con los criterios no económicos.

```
CRITERIO 4: COSTO DE CAMBIO Y CAUTIVIDAD
  comprar: si las políticas y los modelos se expresan
  en el formato propietario del proveedor,
  migrarlas a otra plataforma cuesta
  → riesgo de cautividad ALTO
  mitigable con: políticas expresadas en formato abierto,
  exportables; contrato con límite de incremento de precio

  construir: sin cautividad, con dependencia del equipo propio

CRITERIO 5: CAPACIDAD DE EJECUTAR
  ¿el banco tiene equipo para construir
  y mantener un motor de decisión durante 10 años?
    equipo actual de desarrollo: 34 personas
    con experiencia en motores de reglas: 3
    rotación anual del área: 18 %
  → la capacidad NO existe hoy y construirla
    es en sí un proyecto
```

Paso 7 — decide.

```
DECISIÓN: COMPRAR (opción B), con condiciones

CONDICIONES
  1. las políticas y modelos se expresan en formato
     abierto y exportable; el contrato lo garantiza
  2. los datos de decisión son del banco,
     en formato abierto, exportables en cualquier momento
  3. límite contractual al incremento anual de licencia
  4. derecho de auditoría
  5. depósito del código en garantía
  6. plan de salida documentado y PROBADO
     en un ejercicio a los 24 meses
  7. los modelos los desarrolla y valida el banco;
     la plataforma solo los ejecuta

CUANTIFICACIÓN DEL BENEFICIO
  tiempo de cambio de política: 6 semanas → 2 días
  costo de la demora evitado: 141 × (1 − 2/30) = 132 anuales
  capacidad liberada del área de núcleo: 180 anuales
  BENEFICIO: 312 anuales
  costo incremental frente a la situación actual: 500 anuales

  el beneficio directo NO cubre el costo
```

Paso 8 — completa el caso con lo que faltaba.

```
EL CASO ECONÓMICO DIRECTO ES INSUFICIENTE
¿QUÉ FALTA EN EL CÁLCULO?

  1. la plataforma habilita decisiones automáticas
     de aprobación (clase 6): 1 829 anuales
  2. permite ejecutar los modelos con datos alternativos
     (clase 7): 4 246 anuales
  3. permite probar políticas con experimentos
     controlados (clase 5): efecto estimado 890 anuales
  4. reduce integraciones directas al núcleo
     (clase 13): parte del programa de deuda técnica

  ninguna de esas tres capacidades es posible
  con el motor actual dentro del núcleo

BENEFICIO TOTAL: 312 + 1 829 + 4 246 + 890 = 7 277 anuales
COSTO: 500 anuales
BENEFICIO NETO: 6 777 anuales
```

```
LA LECCIÓN DEL EJERCICIO
  el motor de decisión no vale por lo que hace:
  vale por lo que HABILITA

  evaluar una capacidad de infraestructura
  solo por su función directa la subestima siempre
  → el caso económico debe incluir
    lo que se vuelve posible
```

Interpreta: la comparación de costo total dio prácticamente empate y **la decisión se tomó con los criterios 4 y 5**, no con el número. Y el caso económico solo se sostuvo al incorporar las capacidades que la plataforma habilita, que estaban repartidas en cuatro clases anteriores de esta parte. Esa es la integración que cierra la Parte 14: **las decisiones tecnológicas no se evalúan de a una, porque su valor está en lo que hacen posible en conjunto**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un servicio y el banco depende de proveedores que también sirven a sus competidores. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco tarda meses en cambiar algo»	Capacidad dentro del núcleo	14, clase 13
«Todos los bancos ofrecen lo mismo»	Se compró la capacidad diferenciadora	14, clase 14
«Mi banco decide en segundos»	Motor de decisión desacoplado	14, clase 6
«El banco cambió de proveedor y todo falló»	Plan de salida no probado	11, clase 11
«Cayeron varios bancos a la vez»	Concentración de proveedores	14, clase 12

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar capacidades y decidir. Una capacidad diferenciadora se puede comprar más barato, y sostener la decisión de construirla es el ejercicio.

En `labs/lab-06.md`, sección de estrategia:

1. Clasifica quince capacidades entre estratégicas, intermedias e infraestructura.
2. Aplica el marco de cinco preguntas a tres decisiones concretas.
3. Construye el costo total de propiedad de dos opciones a 3, 10 y 15 años.
4. Redacta las cláusulas contractuales que evitan la cautividad.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones tecnológicas que salieron caras. Las causas son costo de salida no calculado y capacidades diferenciadoras externalizadas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se construye infraestructura	Se cree estratégica	Clasifica antes de decidir.
Se compra la capacidad diferenciadora	«El proveedor sabe más»	Conserva modelos y políticas.
Comparación a 3 años	Las decisiones duran 10-15	Evalúa el horizonte real.
No se evalúa el costo de cambio	Cautividad futura	Cláusulas de portabilidad.
Plan de salida escrito y no probado	Es una hipótesis	Pruébalo.
Se evalúa la capacidad por su función directa	Se subestima	Incluye lo que habilita.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue una capacidad estratégica de una de infraestructura?
2. ¿Cuál es el patrón correcto para las capacidades intermedias?
3. ¿Por qué el horizonte de comparación cambia la respuesta?
4. ¿Por qué la concentración de proveedores no tiene mitigante a nivel de un banco?
5. ¿Por qué evaluar una capacidad por su función directa la subestima?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-14/clase-14/`:

- las quince capacidades clasificadas con su justificación;
- el marco de cinco preguntas aplicado a tres decisiones;
- el costo total de propiedad a tres horizontes;
- las cláusulas contractuales redactadas contra la cautividad.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS. Decisiones de arquitectura que el supervisor observa.
- Financial Stability Board (2023). *Enhancing third-party risk management and oversight: a toolkit*. FSB. Riesgo de concentración en proveedores tecnológicos. https://www.fsb.org/2023/12/final-report-on-enhancing-third-party-risk-management-and-oversight-a-toolkit-for-financial-institutions-and-financial-authorities/
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Continuidad exigible a los servicios contratados fuera.
- European Banking Authority (2019). *Guidelines on outsourcing arrangements*. EBA. Requisitos contractuales y de salida en la externalización. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/internal-governance/guidelines-outsourcing-arrangements
- Carr, N. (2003). "IT Doesn't Matter". *Harvard Business Review*. Debate sobre capacidad diferenciadora frente a infraestructura.
- Verificación local: revisa las exigencias de tu supervisor sobre externalización de funciones materiales, notificación previa y planes de salida.

Parte 15: Estrategia y dirección bancaria

Las catorce partes anteriores explican cómo funciona un banco. Esta pregunta si ese banco tiene sentido como negocio, que es una pregunta distinta y la que hace un directorio.

Un banco puede ejecutar impecablemente un modelo que ya no rinde, y eso no se ve en ningún indicador operativo. Por eso la parte empieza descomponiendo el resultado en sus palancas y termina en un cuadro de mando donde cada indicador tiene su contrapeso.

El eje es que **toda estrategia implica renuncias explícitas**. Si no hay nada a lo que se renuncia, no hay estrategia; hay una lista de intenciones, y la clase 3 es la que obliga a escribirlas.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
6	Concentración, elasticidad y entorno
11	Capital económico y apetito de riesgo
12	Gobierno, conducta y disciplina de mercado

Qué se aprende

1. **Descomponer** el resultado de un banco en sus palancas y evaluar si su modelo es sostenible.
2. **Mapear** la competencia por función y no por institución, que es como compite hoy.
3. **Calcular** rentabilidad por producto en cuatro capas y decidir con la que corresponde a cada decisión.
4. **Identificar** la restricción activa del balance, que casi nunca es la que la intuición supone.
5. **Construir** un cuadro de mando con relaciones causales declaradas y contrapesos.

Cómo se encadenan las 14 clases

Las catorce clases van del diagnóstico a la dirección.

Las **clases 1 a 3** sitúan al banco: su modelo, su entorno competitivo y a quién decide servir, con las renuncias que eso implica.

Las **clases 4 a 6** dan las cifras que sostienen cualquier decisión: rentabilidad bien asignada, capacidad de crecer sin ampliar capital, y cuál de las restricciones del balance está apretando de verdad.

Las **clases 7 y 8** fijan precios y atacan costos, con la advertencia de que recortar lo que sostiene ingresos empeora el mismo índice que se quería mejorar.

Las **clases 9 y 10** tratan quién decide y qué hace que la gente actúe como actúa. La 10 explica la mayoría de los escándalos de conducta: nadie decidió vender mal, se diseñó un incentivo que lo premiaba.

Las **clases 11 y 12** cubren la sostenibilidad y la comunicación al mercado, dos ámbitos donde afirmar de más tiene consecuencias regulatorias.

Las **clases 13 y 14** cierran con la crisis —donde lo que el banco hace cambia la crisis— y con el instrumento que un director usa a diario.

Secuencia

1. El modelo de negocio bancario
2. Entorno competitivo
3. Segmentos y propuesta de valor
4. Rentabilidad y asignación
5. Planificación estratégica y de capital
6. Gestión del balance
7. Política de precios
8. Eficiencia y costos
9. Gobierno corporativo
10. Personas, cultura e incentivos
11. Sostenibilidad y banca responsable
12. Comunicación y mercado
13. Gestión de crisis
14. Dirección integral

Cómo se trabaja

Son **14 clases de 90 minutos** —21 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- La descomposición del resultado de tres bancos con su juicio de sostenibilidad.
- El mapa competitivo por función con el mercado relevante definido.
- La rentabilidad por producto en cuatro capas con la decisión que sugiere cada una.

- El cuadro de mando con sus relaciones causales y sus contrapesos.
- La autoevaluación final con lo que quedó flojo.

Clase 01 · El modelo de negocio bancario

🎯 Propósito

Abrir la última parte formativa con la pregunta que la dirección de un banco debe poder responder con precisión: **¿de dónde viene realmente nuestro resultado y es sostenible?** Casi todos los bancos en dificultad tenían un modelo de negocio que dejó de funcionar antes de que sus indicadores lo mostraran.

Las catorce partes anteriores explican cómo funciona un banco por dentro. Esta pregunta si ese banco tiene sentido como negocio, que es una pregunta distinta y la que hace un directorio. Un banco puede ejecutar impecablemente un modelo que ya no rinde, y eso no se ve en ningún indicador operativo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** el resultado de un banco en sus fuentes.
2. **Clasificar** modelos de negocio bancarios y sus perfiles de riesgo.
3. **Evaluar** la sostenibilidad de un modelo con criterios verificables.
4. **Identificar** las señales de agotamiento de un modelo.
5. **Comparar** un banco con su grupo de pares de forma significativa.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los componentes del resultado; los cuatro siguientes, los criterios de evaluación. La distinción entre **viabilidad y sostenibilidad** es la que ordena la clase: un modelo puede dar dinero hoy y no darlo en tres años, y esas son dos preguntas separadas.

Concepto	Comprensión verificable
`modelo de negocio`	Cómo un banco genera valor de forma sostenible.
`margen financiero`	Ingresos por intereses menos gastos por intereses.
`margen de intermediación`	Margen financiero sobre activos productivos medios.
`ingresos no financieros`	Comisiones y otros ingresos operativos.
`viabilidad`	Capacidad de generar resultado aceptable en 12 meses.
`sostenibilidad`	Capacidad de hacerlo en un horizonte de 3 años.
`grupo de pares`	Bancos comparables por tamaño, mercado y modelo.
`rentabilidad sobre patrimonio`	Resultado neto sobre patrimonio medio.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una descomposición: la rentabilidad de un banco sale de multiplicar margen por volumen, restar costos y ajustar por riesgo y por capital. Cada modelo de negocio pone el peso en una de esas palancas, y su viabilidad depende de que esa palanca siga funcionando.

```
UN BANCO TIENE TRES FUENTES DE RESULTADO
Y SOLO UNA ES SOSTENIBLE POR SÍ SOLA

  MARGEN FINANCIERO     de la intermediación
                        depende de volumen, precio y costo de fondos
  COMISIONES            de los servicios
                        no consume capital, es el más valorado
  RESULTADO DE MERCADO  de posiciones y valoraciones
                        volátil, no repetible

Y HAY UNA CUARTA QUE NO ES RESULTADO
  LA LIBERACIÓN DE PROVISIONES
  que aparece en la línea de resultado
  y no proviene de ninguna actividad

UN BANCO CUYO CRECIMIENTO DE RESULTADO
VIENE DE LA CUARTA NO ESTÁ CRECIENDO
```

📖 Desarrollo

1. Descomposición del resultado

El resultado de un banco se descompone en componentes que se gestionan por separado. El procedimiento siguiente los separa.

```
ESTRUCTURA DE RESULTADOS DE UN BANCO

  ingresos por intereses
  − gastos por intereses
  = MARGEN FINANCIERO
  + comisiones netas
  + resultado de operaciones financieras
  + otros ingresos operativos
  = MARGEN BRUTO
  − gastos de personal
  − gastos generales
  − amortizaciones
  = RESULTADO ANTES DE PROVISIONES
  − provisiones por deterioro
  = RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS
```

```
LA LÍNEA MÁS INFORMATIVA ES EL RESULTADO ANTES DE PROVISIONES
  mide la capacidad de generación del negocio
  sin el efecto del ciclo de crédito

  un banco con resultado antes de provisiones alto
  resiste un ciclo malo
  uno con resultado antes de provisiones bajo
  depende de que el ciclo siga siendo bueno
```

2. Modelos y sus perfiles

Los modelos de negocio bancarios tienen perfiles de riesgo y de rentabilidad distintos. La tabla los compara.

Modelo	Fuente dominante	Riesgo dominante	Sensibilidad
Minorista diversificado	Margen y comisiones	Crédito	Ciclo económico
Especializado en consumo	Margen alto	Crédito	Empleo y tasas
Hipotecario	Margen estrecho, volumen	Tasa y crédito	Tasas y vivienda
Empresarial y corporativo	Margen y comisiones	Crédito concentrado	Ciclo sectorial
Banca privada y gestión	Comisiones	Operacional y de conducta	Mercados
Banca de inversión	Comisiones y mercado	Mercado y contraparte	Volatilidad
Custodia y servicios	Comisiones	Operacional	Volumen y tasas
Digital sin sucursales	Margen, costo bajo	Crédito y captación	Costo de adquisición

Ninguna fila de la tabla es la respuesta correcta: lo que importa es la coherencia entre el modelo elegido y el entorno en que se opera.

```
NINGÚN MODELO ES SUPERIOR EN ABSTRACTO
  cada uno rinde bien en un entorno
  y sufre en otro

  LO QUE IMPORTA
    · que el modelo sea coherente
    · que el banco sepa en qué entorno rinde
    · que tenga capital para el entorno en que sufre
```

3. Viabilidad y sostenibilidad

Las dos preguntas se responden con datos distintos y horizontes distintos. La tabla las separa.

```
VIABILIDAD (12 meses)
  ¿el resultado del año cubre el costo del capital?
  ¿la liquidez y el capital son suficientes?

SOSTENIBILIDAD (3 años)
  ¿la fuente de resultado se mantendrá?
  ¿el modelo resiste el escenario adverso?
  ¿los supuestos del plan son creíbles?
```

Pregunta de sostenibilidad	**Señal de alerta**
¿De dónde viene el crecimiento?	Solo de un producto o segmento
¿El margen se sostiene?	Depende de un nivel de tasas
¿Las comisiones son recurrentes?	Concentradas en operaciones puntuales
¿El costo de fondos es estable?	Depende de financiamiento mayorista
¿La calidad de la cartera es real?	Refinanciamientos crecientes
¿El modelo resiste la competencia?	Ventaja basada solo en precio

4. Señales de agotamiento

Un modelo agotado da señales antes de dejar de rendir. La tabla las recoge.

```
LAS CINCO SEÑALES, EN ORDEN DE ANTICIPACIÓN

  1. el resultado crece más que el margen bruto
     → viene de menores provisiones o de gastos, no del negocio
  2. el crecimiento se concentra en el producto de mayor riesgo
     → se compra volumen con riesgo
  3. la cuota de mercado cae en el segmento principal
     → el modelo pierde competitividad donde debería ser fuerte
  4. el costo de fondos sube más que el del sector
     → el mercado percibe más riesgo
  5. la rentabilidad depende de un solo factor externo
     → tasas, un sector, un cliente
```

La señal más temprana es la primera y la menos mirada. Un banco puede reportar cinco años de crecimiento de resultado con un margen bruto plano, y ese crecimiento se agota exactamente cuando las provisiones dejan de poder bajar.

5. Comparación con pares

El grupo de pares se elige con criterio y sin él la comparación no informa. La tabla recoge los criterios.

```
UN GRUPO DE PARES ÚTIL COMPARTE
  · tamaño de balance del mismo orden
  · mercado y moneda
  · modelo de negocio
  · marco regulatorio

COMPARAR CON UN BANCO DE OTRO MODELO
  produce conclusiones erróneas:
  un banco de custodia tiene un margen de intermediación bajo
  y no es un problema: es su modelo
```

Indicador	Qué compara
Margen de intermediación	Precio y mix de la intermediación
Comisiones sobre margen bruto	Diversificación de ingresos
Índice de eficiencia	Estructura de costos
Costo de riesgo	Calidad de la originación
Rentabilidad sobre activos	Eficiencia del balance
Rentabilidad sobre patrimonio	Rentabilidad para el accionista
Capital nivel 1 ordinario	Solvencia
Resultado antes de provisiones sobre activos	Capacidad de absorción

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo descompone el resultado de un banco y evalúa la sostenibilidad de su modelo. Conviene mirar la tendencia de cada componente por separado: el agregado puede ser estable con componentes que se compensan.

Situación. El directorio evalúa la sostenibilidad del modelo de negocio.

```
EVOLUCIÓN DE CINCO AÑOS
                            año −4  año −3  año −2  año −1  actual
  margen financiero          186 000 194 000 201 000 210 000 218 000
  comisiones netas            58 000  60 000  61 000  63 000  64 000
  resultado de operaciones    12 000   8 000  14 000   9 000   6 000
  MARGEN BRUTO               256 000 262 000 276 000 282 000 288 000
  gastos operativos         −158 000−159 000−161 000−162 000−162 000
  RESULTADO ANTES DE PROVISIONES 98 000 103 000 115 000 120 000 126 000
  provisiones                −64 000 −56 000 −48 000 −42 000 −38 000
  RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS  34 000  47 000  67 000  78 000  88 000

  cartera de crédito       2 480 000 2 620 000 2 760 000 2 850 000 2 940 000
  activos totales          3 320 000 3 480 000 3 620 000 3 720 000 3 800 000
  patrimonio                 368 000 384 000 396 000 404 000 412 000
```

Paso 1 — mira la línea que más se cita.

```
RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS
  34 000 → 88 000 en cuatro años
  crecimiento acumulado: 158,8 %
  crecimiento anual compuesto: 26,8 %

  rentabilidad sobre patrimonio (después de impuesto al 27 %):
    año −4: 34 000 × 0,73 / 368 000 = 6,7 %
    actual: 88 000 × 0,73 / 412 000 = 15,6 %

primera lectura: excelente
```

Paso 2 — aplica la primera señal de agotamiento.

```
CRECIMIENTO DEL MARGEN BRUTO vs. DEL RESULTADO

  margen bruto: 256 000 → 288 000 = +12,5 % en 4 años
                crecimiento anual: 3,0 %
  resultado:    34 000 → 88 000 = +158,8 %
                crecimiento anual: 26,8 %

  EL RESULTADO CRECE NUEVE VECES MÁS RÁPIDO
  QUE EL NEGOCIO QUE LO GENERA
```

Paso 3 — descompón el crecimiento del resultado.

```
VARIACIÓN TOTAL: 88 000 − 34 000 = +54 000

  por margen bruto:      288 000 − 256 000 = +32 000
  por gastos operativos: −162 000 + 158 000 = −4 000
  por provisiones:       −38 000 + 64 000 = +26 000
  TOTAL:                 +54 000  ✓

CONTRIBUCIÓN AL CRECIMIENTO
  margen bruto:    59,3 %
  provisiones:     48,1 %
  gastos:         −7,4 %
```

Paso 4 — evalúa la sostenibilidad del componente de provisiones.

```
COSTO DE RIESGO (provisiones / cartera)
  año −4: 64 000 / 2 480 000 = 2,58 %
  año −3: 56 000 / 2 620 000 = 2,14 %
  año −2: 48 000 / 2 760 000 = 1,74 %
  año −1: 42 000 / 2 850 000 = 1,47 %
  actual: 38 000 / 2 940 000 = 1,29 %

  el costo de riesgo cayó a la mitad en cuatro años

¿PUEDE SEGUIR CAYENDO?
  media del sector en la parte alta del ciclo: 1,1 % a 1,4 %
  media del sector en el ciclo completo: 1,9 %
  mínimo histórico del propio banco: 1,21 % (hace 9 años)

  → el costo de riesgo está en su mínimo histórico
    y no puede aportar mucho más
```

Paso 5 — proyecta el resultado sin ese aporte.

```
ESCENARIO 1 — el costo de riesgo se mantiene en 1,29 %
  crecimiento del resultado = crecimiento del margen bruto
                            menos crecimiento de gastos
  margen bruto: +3,0 % anual → +8 640
  gastos: +2,0 % anual → −3 240
  provisiones al 1,29 % sobre cartera creciente 3 %: −1 140
  RESULTADO PROYECTADO: 88 000 + 4 260 = 92 260  (+4,8 %)

  frente a un crecimiento histórico del 26,8 %

ESCENARIO 2 — el costo de riesgo vuelve a la media del ciclo (1,9 %)
  provisiones: 2 940 000 × 1,9 % = 55 860
  resultado: 126 000 − 55 860 = 70 140  (−20,3 %)
```

Paso 6 — evalúa el margen de intermediación.

```
MARGEN FINANCIERO / ACTIVOS PRODUCTIVOS MEDIOS
  año −4: 186 000 / 3 100 000 = 6,00 %
  actual: 218 000 / 3 560 000 = 6,12 %

el margen se mantiene: no hay deterioro de precio

MARGEN BRUTO / ACTIVOS
  año −4: 256 000 / 3 320 000 = 7,71 %
  actual: 288 000 / 3 800 000 = 7,58 %

leve deterioro: el balance crece más que el margen bruto
```

Paso 7 — evalúa la diversificación de ingresos.

```
COMISIONES / MARGEN BRUTO
  año −4: 58 000 / 256 000 = 22,7 %
  actual: 64 000 / 288 000 = 22,2 %

  las comisiones crecen 2,5 % anual: por debajo del margen bruto
  → la diversificación NO está mejorando

RESULTADO DE OPERACIONES
  12 000 → 6 000: cae a la mitad, y es volátil
  su peso: 4,7 % → 2,1 %  (positivo: menos dependencia)
```

Paso 8 — formula el diagnóstico y las decisiones.

```
DIAGNÓSTICO
  · el modelo es VIABLE: rentabilidad sobre patrimonio de 15,6 %
    sobre un costo de capital estimado del 12 %
  · el modelo NO ES SOSTENIBLE en su trayectoria:
    el 48 % del crecimiento del resultado viene de una
    fuente agotada
  · el crecimiento subyacente del negocio es del 3,0 % anual
  · la diversificación de ingresos no mejora
  · en un escenario de normalización del ciclo,
    el resultado cae 20 %

LO QUE EL DIRECTORIO DEBE DECIDIR
  1. comunicar el crecimiento subyacente, no el reportado
     (Parte 15, clase 12)
  2. fijar un objetivo de comisiones sobre margen bruto:
     de 22 % a 30 % en tres años
     → requiere 22 000 adicionales de comisiones
  3. revisar el crecimiento de la cartera:
     3,2 % anual con margen constante
     → o se crece más, o se mejora el precio, o se reduce el balance
  4. planificar el capital con el escenario de normalización,
     no con la extrapolación de la tendencia
  5. establecer el resultado antes de provisiones sobre activos
     como indicador principal del cuadro de mando:
     98 000/3 320 000 = 2,95 % → 126 000/3 800 000 = 3,32 %
     ESTE indicador sí muestra mejora real del negocio
```

Interpreta: el banco creció su resultado un 159 % en cuatro años y **su negocio creció un 12,5 %**. Nada de lo reportado era falso, y la conclusión de sostenibilidad es la opuesta a la que sugiere la línea final. El indicador que distingue ambas historias —resultado antes de provisiones sobre activos— muestra una mejora real y modesta, y es el que la dirección

debe usar para juzgarse.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un banco y el directorio ve un modelo de negocio que puede estar agotándose. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi banco gana mucho dinero»	Parte del resultado no viene del negocio	15, clase 1
«Suben las comisiones»	Objetivo de diversificación de ingresos	15, clase 7
«El banco dejó de crecer»	Crecimiento subyacente del 3 %	15, clase 5
«Mi banco es más caro que otro»	Modelos de negocio distintos	15, clase 2
«El banco tuvo un mal año de golpe»	Normalización del costo de riesgo	11, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide descomponer el resultado de tres bancos y evaluar sus modelos. Uno de ellos es rentable hoy y no sostenible.

En `labs/lab-01.md`:

1. Descompón el crecimiento del resultado de un banco en sus tres fuentes.
2. Clasifica cinco bancos por modelo de negocio y perfil de riesgo.
3. Evalúa las cinco señales de agotamiento sobre una serie de cinco años.
4. Construye un grupo de pares y compara ocho indicadores.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber evaluado el resultado agregado sin descomponerlo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se celebra el crecimiento del resultado	Puede venir de provisiones	Descompón sus fuentes.
Se compara con bancos de otro modelo	Conclusiones erróneas	Construye pares comparables.
Se extrapola la tendencia	El componente cíclico se agota	Proyecta con normalización.
No se mira el resultado antes de provisiones	Se pierde la capacidad real	Es el indicador central.
Diversificación declarada y no medida	Las comisiones no crecen	Mide su peso relativo.
Se juzga el modelo en abstracto	Cada uno rinde en un entorno	Evalúa coherencia y capital.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres fuentes de resultado y cuál es la cuarta que no lo es?
2. ¿Por qué el resultado antes de provisiones es la línea más informativa?
3. ¿Cuál es la señal de agotamiento más temprana y por qué se mira poco?
4. ¿Qué diferencia viabilidad de sostenibilidad?
5. ¿Qué hace comparable a un grupo de pares?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-01/`:

- la descomposición del crecimiento del resultado en sus fuentes;
- la clasificación de cinco bancos por modelo y perfil;
- la evaluación de las cinco señales sobre la serie;
- la comparación con el grupo de pares en ocho indicadores.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- European Banking Authority (2022). *Guidelines on common procedures and methodologies for SREP*, sección de análisis del modelo de negocio. EBA. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/supervisory-review-and-evaluation-process-srep-and-pillar-2/guidelines-common-procedures-and-

methodologies-supervisory-review-and-evaluation-process-srep-and

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6: análisis de desempeño bancario.
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Descomposición del margen y de las fuentes de resultado.
- Bank for International Settlements (2018). *Structural changes in banking after the crisis*. CGFS Papers 60. Evidencia comparada sobre modelos de negocio bancarios tras la crisis. https://www.bis.org/publ/cgfs60.htm
- European Central Bank (2016). *Financial Stability Review*, análisis de sostenibilidad de modelos de negocio bancarios.
- Verificación local: revisa los estados financieros publicados de tres bancos de tu país y descompón su resultado con esta estructura.

Clase 02 · Entorno competitivo

🎯 Propósito

Entender contra quién compite un banco y por qué. La competencia bancaria ya no se define por la lista de bancos: incluye actores que compiten por una función sin querer ser bancos, y **el análisis tradicional del sector deja fuera precisamente a los competidores más peligrosos**.

La clase anterior evalúa el modelo por dentro. Esta lo evalúa contra quienes compiten por lo mismo, y con una precisión que la Parte 14 hizo necesaria: hoy la competencia no es entre bancos sino por función, y el competidor en pagos no es el mismo que en crédito.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** el análisis estructural de un sector a la banca.
2. **Identificar** competidores por función y no por categoría.
3. **Medir** la concentración y la intensidad competitiva de un mercado.
4. **Evaluar** las barreras de entrada reales y su evolución.
5. **Construir** un mapa competitivo accionable.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura competitiva; los cuatro siguientes, su medición y su delimitación. El **mercado relevante** es la decisión previa que condiciona todo el análisis: definirlo demasiado ancho hace parecer que hay competencia donde no la hay.

Concepto	Comprensión verificable
`competencia por función`	Actores que atacan una función bancaria sin ser bancos.
`barrera de entrada`	Obstáculo que dificulta el ingreso de nuevos competidores.
`costo de cambio`	Costo para el cliente de moverse a otro proveedor.
`concentración`	Grado en que pocos actores dominan un mercado.
`poder de negociación`	Capacidad de una parte de imponer condiciones.
`sustituto`	Alternativa que satisface la misma necesidad de otro modo.
`mapa competitivo`	Representación de los actores por dimensiones relevantes.
`mercado relevante`	Ámbito de producto y geografía donde se compite realmente.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un mapa por función y no por institución: el banco no compite con otros bancos en bloque, compite en cada función con actores distintos. Analizarlo por institución hace invisible al competidor que se está llevando la función más rentable.

```
LA PREGUNTA MAL PLANTEADA
  "¿quiénes son nuestros competidores?"
  → produce una lista de bancos

LA PREGUNTA BIEN PLANTEADA
  "¿qué necesidad resuelve cada uno de nuestros productos
   y quién más la resuelve, de cualquier forma?"

  el sustituto de un depósito a plazo puede ser
  un fondo de inversión, un bono, un inmueble
  o simplemente gastar menos

  el sustituto de un crédito de consumo puede ser
  el crédito del comercio, un adelanto de sueldo,
  la familia o postergar la compra
```

📖 Desarrollo

1. Análisis estructural aplicado a la banca

El análisis estructural clásico se aplica a la banca con matices propios. La tabla lo recoge.

Fuerza	En banca	Intensidad típica
Rivalidad entre competidores	Productos poco diferenciados, competencia en precio	Alta
Amenaza de entrada	Barrera regulatoria alta, tecnológica decreciente	Media y creciente
Poder del cliente	Bajo en minorista, alto en corporativo	Variable
Poder del proveedor	Alto en tecnología crítica	Creciente
Sustitutos	Financiamiento no bancario, mercado de capitales	Creciente

El marco clasico deja fuera cuatro competencias que en banca han pasado a primer plano.

```
LO QUE EL ANÁLISIS TRADICIONAL SUBESTIMA EN BANCA
  1. la competencia por la INTERFAZ, no por el producto
     quien tiene la relación con el cliente
     puede elegir a qué proveedor se la entrega
  2. la competencia por el DATO
  3. la competencia por el TALENTO técnico
  4. el poder del proveedor tecnológico (Parte 14, clase 14)
```

2. Competencia por función

Cada función bancaria tiene sus propios competidores. La tabla los mapea.

```
POR CADA FUNCIÓN, ¿QUIÉN MÁS LA RESUELVE?

  PAGOS
    bancos, billeteras, redes de tarjetas, comercios,
    plataformas, el propio banco central (clase 10 de la parte 14)

  CRÉDITO DE CONSUMO
    bancos, financieras, comercios, plataformas de pago diferido,
    cooperativas, prestamistas informales, casas de empeño

  CRÉDITO EMPRESARIAL
    bancos, mercado de capitales, fondos de deuda,
    proveedores (crédito comercial), plataformas

  AHORRO E INVERSIÓN
    bancos, gestoras, corredores, plataformas,
    seguros, fondos de pensiones

  SEGUROS
    aseguradoras, bancos, comercios, plataformas
```

Competidor no bancario	Su ventaja	Su límite
Comercio con crédito propio	Acceso al cliente en el momento de la decisión	Capital y riesgo
Plataforma de pago diferido	Experiencia y velocidad	Regulación creciente
Fondo de deuda privada	Flexibilidad y velocidad	Costo del capital
Cooperativa	Vínculo con la comunidad	Escala y tecnología
Proveedor (crédito comercial)	Conocimiento del cliente	Su propio capital de trabajo
Plataforma tecnológica	Datos y base de usuarios	No quiere el balance

3. Concentración e intensidad

La concentración se mide con los índices de la Parte 6 y no siempre predice la intensidad competitiva. La tabla lo recoge.

```
MEDIDAS DE CONCENTRACIÓN
  cuota de los 3 mayores (CR3) y de los 5 mayores (CR5)
  índice de Herfindahl del mercado (Parte 11, clase 3)

  HHI < 1 500     mercado poco concentrado
  1 500 – 2 500   moderadamente concentrado
  > 2 500         altamente concentrado
```

```
LA CONCENTRACIÓN NO DETERMINA LA INTENSIDAD COMPETITIVA
  un mercado concentrado puede ser muy competitivo
  si los actores son similares y los costos de cambio son bajos

  y uno fragmentado puede ser poco competitivo
  si cada actor domina un nicho protegido

  MEDIDAS COMPLEMENTARIAS
    · dispersión de precios entre competidores
    · tasa de cambio de proveedor de los clientes
    · margen de intermediación del sistema
    · velocidad de respuesta a movimientos de precio
```

4. Barreras de entrada

Las barreras de la banca son en parte regulatorias y en parte de escala. La tabla las recoge.

Barrera	Nivel tradicional	Evolución
Licencia y capital regulatorio	Muy alta	Alta, con licencias escalonadas
Red de sucursales	Alta	Irrelevante
Sistemas y núcleo bancario	Alta	Media, con proveedores en la nube
Marca y confianza	Alta	Media
Base de clientes	Alta	Baja para quien ya la tiene
Datos e historial crediticio	Alta	Media, con banca abierta
Acceso a sistemas de pago	Muy alta	Media, con acceso ampliado a no bancos
Costo de cambio del cliente	Alta	Baja, con portabilidad

De todas esas barreras hay una que se ha desplomado, y su caida cambia sobre que se sostiene la relación con el cliente.

```
LA BARRERA QUE MÁS HA CAÍDO ES EL COSTO DE CAMBIO
  antes: cambiar de banco significaba
  rehacer domiciliaciones, avisar al empleador, mover productos
  ahora: portabilidad, alias, agregación

  → la relación se sostiene por VALOR, no por fricción
```

5. Mapa competitivo

El mapa competitivo reúne todo y se actualiza periódicamente. La tabla recoge su estructura.

```
DIMENSIONES ÚTILES PARA MAPEAR
  · alcance de producto (especializado ↔ universal)
  · propuesta de precio (bajo costo ↔ valor añadido)
  · canal (digital ↔ asistido)
  · segmento (masivo ↔ patrimonial)

EL MAPA SIRVE PARA DOS COSAS
  1. ver dónde hay concentración de competidores
     y dónde hay espacio
  2. detectar si el banco está en un espacio
     que nadie más quiere, y preguntarse por qué
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye el mapa competitivo por función de un banco. Conviene fijarse en la función más rentable: casi siempre es la que más competidores nuevos tiene.

Situación. Un banco analiza su posición competitiva en crédito de consumo.

```
SU POSICIÓN
  cartera de consumo                         520 000
  cuota de mercado bancario                     14,2 %
  tasa media                                    19,4 %
  costo de riesgo del segmento                   3,8 %
  crecimiento anual                              2,1 %
  crecimiento del mercado bancario               3,4 %

EL MERCADO BANCARIO DE CONSUMO
  seis bancos, cuotas: 26 %, 21 %, 14,2 %, 13 %, 15 %, 10,8 %
```

Paso 1 — mide la concentración del mercado bancario.

```
HHI = 26² + 21² + 14,2² + 13² + 15² + 10,8²
    = 676 + 441 + 201,6 + 169 + 225 + 116,6
    = 1 829,2

  mercado MODERADAMENTE CONCENTRADO
  CR3 = 26 + 21 + 15 = 62 %
```

Paso 2 — cuestiona el mercado relevante.

```
¿EL MERCADO RELEVANTE SON SOLO LOS BANCOS?

  CRÉDITO DE CONSUMO TOTAL DEL PAÍS
    bancos                          3 660 000   (58 %)
    financieras no bancarias        1 140 000   (18 %)
    crédito del comercio              820 000   (13 %)
    plataformas de pago diferido      380 000    (6 %)
    cooperativas                      320 000    (5 %)
    TOTAL                           6 320 000

  CUOTA REAL DEL BANCO: 520 000 / 6 320 000 = 8,2 %
  no 14,2 %
```

Paso 3 — recalcula la concentración del mercado relevante.

```
con los 15 actores relevantes, el HHI del mercado total
cae a aproximadamente 780

  mercado POCO CONCENTRADO
  y con 42 % en manos de no bancos
```

Paso 4 — analiza el crecimiento por tipo de actor.

```
CRECIMIENTO ANUAL DE LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS
  bancos                        +3,4 %
  financieras no bancarias      +6,8 %
  crédito del comercio          +4,2 %
  plataformas de pago diferido +48,0 %
  cooperativas                  +2,1 %
  MERCADO TOTAL                 +6,1 %

  el banco crece 2,1 % en un mercado que crece 6,1 %
  → pierde cuota en el mercado relevante,
    aunque su cuota bancaria parezca estable
```

Paso 5 — analiza al competidor de mayor crecimiento.

```
PLATAFORMAS DE PAGO DIFERIDO
  · financiación en el punto de venta, sin interés declarado
    para el consumidor (el comercio paga)
  · aprobación en segundos, sin documentación
  · montos pequeños, plazos cortos
  · su cartera creció de 116 000 a 380 000 en 3 años

  ¿DE DÓNDE VIENE ESE CRECIMIENTO?
    análisis de la cartera del banco:
    operaciones de consumo bajo 1,0 de monto:
      hace 3 años: 42 % de las operaciones
      actual: 26 %
    → el banco perdió el tramo de monto bajo
```

Paso 6 — evalúa las barreras y la respuesta.

```
¿POR QUÉ EL BANCO NO COMPITE EN ESE TRAMO?
  · su proceso de originación cuesta 0,0084 por solicitud
    → inviable para operaciones de 0,4 de monto
  · su tiempo de aprobación es de 2 días (Parte 14, clase 13)
    → incompatible con la decisión en el punto de venta
  · su modelo de riesgo no está calibrado para ese tramo

BARRERAS QUE PROTEGÍAN AL BANCO Y YA NO
  · acceso al cliente: el comercio lo tiene primero
  · costo de originación: la plataforma lo tiene en 0,0004
  · datos: la plataforma usa datos de la compra misma
```

Paso 7 — evalúa las opciones.

```
OPCIÓN A — competir directamente
  construir originación en el punto de venta
  inversión: 2 400 inicial
  requiere: decisión en segundos (Parte 14, clase 14),
  modelo para el tramo, integración con comercios
  ventaja del banco: costo de fondos 6,2 % frente
  al 11 % de las plataformas

OPCIÓN B — financiar a las plataformas
  prestarles a ellas en lugar de al consumidor
  margen menor, riesgo concentrado en pocas contrapartes
  ingreso estimado: 620 anuales

OPCIÓN C — asociarse con comercios grandes
  el banco aporta balance y licencia,
  el comercio aporta el acceso al cliente
  (con las condiciones de la Parte 14, clase 12)

OPCIÓN D — no competir en ese tramo
  concentrarse en montos mayores y plazos largos,
  donde la ventaja de costo de fondos pesa más
```

Paso 8 — decide con el análisis de la ventaja.

```
¿DÓNDE ESTÁ LA VENTAJA REAL DEL BANCO?

  COSTO DE FONDOS: 6,2 % frente a 11 % de las plataformas
    ventaja de 480 puntos básicos
    → esa ventaja vale MÁS cuanto MAYOR es el plazo
      en un crédito a 3 meses: 1,2 puntos de diferencia
      en uno a 36 meses: 14,4 puntos

  COSTO DE ORIGINACIÓN: desventaja de 20 veces
    → pesa MÁS cuanto MENOR es el monto

  CONCLUSIÓN
    la ventaja del banco crece con el monto y el plazo
    la de la plataforma crece cuando ambos son pequeños

DECISIÓN
  · D para el tramo bajo 1,0 y plazo bajo 6 meses:
    no competir; ceder ese tramo
  · A para el tramo de 1,0 a 4,0:
    reducir el costo de originación a 0,0012
    con el motor de decisión de la Parte 14, clase 14
    y competir con la ventaja de costo de fondos
  · C con los tres comercios de mayor volumen,
    para recuperar acceso al cliente en el punto de venta

  META: crecer 6,5 % anual en el tramo objetivo,
  por encima del mercado

Y UNA CORRECCIÓN DE MEDICIÓN
  reportar cuota sobre el MERCADO RELEVANTE (8,2 %)
  y no sobre el mercado bancario (14,2 %)
  → el segundo ocultaba la pérdida de posición
```

Interpreta: el banco tenía una cuota estable en un mercado que **no era su mercado**. Medir la competencia contra la lista de bancos mostraba estabilidad; medirla contra quien resuelve la misma necesidad mostraba pérdida de posición frente a un competidor que crece al 48 %. Y la decisión correcta no fue competir en todo: fue identificar dónde la

ventaja estructural del banco —su costo de fondos— es mayor que la del competidor.

🏦 Del cliente al banco

El cliente elige entre opciones y el banco compite con actores distintos en cada función. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Compré en cuotas sin interés en la tienda»	Competidor por función	15, clase 2
«Cambiar de banco es fácil ahora»	Costo de cambio derrumbado	14, clase 3
«Todos los bancos ofrecen lo mismo»	Rivalidad con poca diferenciación	15, clase 3
«El banco no me financia compras pequeñas»	Costo de originación	14, clase 13
«Mi crédito largo es más barato en el banco»	Ventaja de costo de fondos	15, clase 2

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el mapa competitivo por función y determinar el mercado relevante. La definición del mercado relevante cambia la conclusión.

En `labs/lab-01.md`, sección competitiva:

1. Identifica, para cinco productos, todos los competidores por función.
2. Calcula la concentración del mercado bancario y del mercado relevante.
3. Analiza el crecimiento por tipo de actor y detecta la pérdida de posición.
4. Determina dónde está la ventaja estructural del banco y en qué tramo compite.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen análisis competitivos que no vieron venir al competidor. Las causas son analizar por institución y definir mal el mercado relevante.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compite solo contra bancos	Mercado relevante mal definido	Identifica competidores por función.
Cuota estable sobre el mercado equivocado	Oculta la pérdida real	Mide sobre el mercado relevante.
Se supone que concentración es poca competencia	No es equivalente	Mide dispersión de precios y cambio.
Se compite en todos los tramos	Ventaja desigual	Compite donde tu ventaja es mayor.
Barreras evaluadas por su nivel histórico	Han caído	Reevalúa cada una.
Se ignora al competidor pequeño de alto crecimiento	Base pequeña, tasa alta	Proyecta su trayectoria.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta identifica correctamente a los competidores?
2. ¿Por qué la concentración no determina la intensidad competitiva?
3. ¿Cuál es la barrera de entrada que más ha caído y qué implica?
4. ¿Por qué la ventaja de costo de fondos crece con el plazo?
5. ¿Qué ocultaba medir la cuota sobre el mercado bancario?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-02/`:

- los competidores por función de cinco productos;
- las medidas de concentración de ambos mercados;
- el análisis de crecimiento por tipo de actor;
- la determinación de la ventaja estructural y la decisión de tramo.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Porter, M. (2008). "The Five Competitive Forces That Shape Strategy". *Harvard Business Review*. Marco de las cinco fuerzas aplicado al sector bancario.
- OECD (2020). *Digital Disruption in Banking and its Impact on Competition*. OECD. Efectos competitivos de la entrada de actores digitales. https://www.oecd.org/competition/digital-disruption-in-banking-and-its-impact-on-competition.htm
- Financial Stability Board (2019). *FinTech and market structure in financial services*. FSB. Cambios de estructura de mercado por la desagregación de funciones.
- Bank for International Settlements (2018). *Structural changes in banking after the crisis*. CGFS Papers 60. Evidencia sobre concentración y rentabilidad bancaria.
- Vives, X. (2016). *Competition and Stability in Banking*. Princeton University Press. Relación entre competencia y estabilidad del sistema.
- Verificación local: consulta las estadísticas de tu supervisor sobre cuotas de mercado por producto e incluye a los actores no bancarios que reporten.

Clase 03 · Segmentos y propuesta de valor

🎯 Propósito

Decidir a quién sirve un banco y con qué. Es la decisión estratégica que precede a todas las demás y la que más se evita: **atender a todos con todo es la ausencia de una estrategia**, y produce una estructura de costos que ningún segmento justifica por sí solo.

Las dos clases anteriores sitúan al banco. Esta decide a quién sirve y con qué promesa, y su exigencia es la que más cuesta cumplir en una entidad grande: una propuesta de valor exige renunciar a segmentos, y las renuncias son la parte de la estrategia que nadie quiere firmar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Segmentar** una base de clientes con criterios accionables.
2. **Construir** una propuesta de valor específica y verificable.
3. **Evaluar** la coherencia entre segmento, propuesta y capacidades.
4. **Decidir** a qué segmentos no servir y con qué consecuencias.
5. **Medir** si la propuesta de valor se está cumpliendo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la segmentación y su promesa; los cuatro siguientes, su coherencia y su medición. La **renuncia estratégica** es la pieza que distingue una estrategia de una lista de intenciones: si no hay nada a lo que se renuncia, no hay estrategia.

Concepto	Comprensión verificable
`segmento`	Grupo de clientes con necesidades y comportamiento similares.
`propuesta de valor`	Qué problema resuelve el banco, para quién y mejor que quién.
`segmento objetivo`	Aquel al que el banco decide servir deliberadamente.
`coherencia estratégica`	Que capacidades, costos y propuesta se sostengan entre sí.
`costo de servir`	Costo total de atender a un cliente de un segmento.
`valor de vida del cliente`	Valor presente del resultado esperado de la relación.
`renuncia estratégica`	Segmento o actividad que se decide no atender.
`promesa incumplida`	Distancia entre lo prometido y lo entregado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es la coherencia: la propuesta de valor, los segmentos elegidos y el modelo operativo tienen que apuntar en la misma dirección. Un banco que promete cercanía y cierra sucursales no tiene un problema de ejecución, tiene una incoherencia estratégica.

```
UNA ESTRATEGIA SE DEFINE TANTO POR LO QUE HACE
COMO POR LO QUE DECIDE NO HACER

  si un banco dice servir a todos los segmentos
  con la mejor propuesta en cada uno,
  no ha decidido nada

  y su estructura de costos tendrá que soportar
  las exigencias de todos: la del cliente patrimonial
  que quiere asesoría, la del masivo que quiere precio bajo,
  la de la empresa que quiere velocidad

LAS RENUNCIAS SON LO QUE HACE POSIBLE
CUMPLIR UNA PROMESA
```

📖 Desarrollo

1. Segmentación accionable

Una segmentación sirve si permite tratar distinto a los segmentos. La tabla recoge los criterios.

```
UNA SEGMENTACIÓN ES ACCIONABLE SI
  · los segmentos son identificables en la base de datos
  · tienen necesidades efectivamente distintas
  · el banco puede atenderlos de forma diferenciada
  · el tamaño justifica la diferenciación
  · el comportamiento observado los distingue
```

Criterio	Accionable	Limitación
Ingreso o patrimonio	Sí	Insuficiente por sí solo
Etapa de vida	Sí	Necesita datos de edad y situación
Comportamiento de uso	Muy	Requiere buena analítica
Actitud ante el riesgo	Parcial	Difícil de observar
Canal preferido	Sí	Cambia con el tiempo
Rentabilidad y potencial	Muy	El más útil para decidir
Necesidad dominante	Sí	Requiere investigación

Ningún criterio aislado basta: la segmentación útil combina dos ejes que responden a preguntas distintas.

```
LA SEGMENTACIÓN MÁS ÚTIL COMBINA DOS EJES
  NECESIDAD (qué problema tiene el cliente)
  × VALOR (cuánto vale la relación)

  la primera define la PROPUESTA
  el segundo define la INVERSIÓN en atenderlo
```

2. Propuesta de valor

Una propuesta de valor concreta dice qué se ofrece, a quién y a cambio de qué. La tabla recoge su estructura.

```
UNA PROPUESTA DE VALOR COMPLETA RESPONDE CINCO PREGUNTAS

  1. ¿PARA QUIÉN?         segmento específico
  2. ¿QUÉ PROBLEMA?       necesidad concreta, no genérica
  3. ¿CÓMO LO RESOLVEMOS? el mecanismo, no el eslogan
  4. ¿POR QUÉ NOSOTROS?   la ventaja frente a la alternativa
  5. ¿A QUÉ RENUNCIAMOS?  lo que no ofreceremos a cambio
```

Propuesta débil	Propuesta fuerte
«El banco que te acompaña»	«Crédito aprobado en 24 horas para pymes con menos de 3 años, usando su flujo de ventas»
«Las mejores tasas»	«La tasa más baja del mercado a cambio de atención exclusivamente digital»
«Servicio personalizado»	«Un ejecutivo con máximo 40 clientes, disponible en 2 horas»
«Innovación financiera»	«Todos los productos contratables y cancelables desde la app»

La diferencia entre ambas columnas se puede comprobar con una sola pregunta.

```
LA PRUEBA DE UNA PROPUESTA DE VALOR
  ¿podría decirla un competidor con la misma credibilidad?
  si sí, no es una propuesta: es una descripción del sector
```

3. Coherencia

La coherencia entre promesa y operación se comprueba, y su ausencia es visible. El procedimiento siguiente la evalúa.

```
TRES ELEMENTOS QUE DEBEN SOSTENERSE ENTRE SÍ

  SEGMENTO ←→ PROPUESTA ←→ CAPACIDADES
       ↑                          ↓
       └──────── ESTRUCTURA DE COSTOS ┘

INCOHERENCIAS TÍPICAS
  · propuesta de precio bajo con estructura de costos alta
  · propuesta de asesoría con ejecutivos de 400 clientes
  · propuesta de velocidad con procesos manuales
  · propuesta digital con procesos que exigen sucursal
  · segmento masivo con productos que requieren asesoría
```

```
LA INCOHERENCIA MÁS CARA
  prometer lo mismo a segmentos con costos de servir
  muy distintos

  el segmento de bajo valor recibe más de lo que aporta
  el de alto valor recibe menos de lo que espera
  y ambos están insatisfechos
```

4. Renuncias

Toda estrategia implica renuncias explícitas. La tabla recoge las habituales con su consecuencia.

```
TIPOS DE RENUNCIA ESTRATÉGICA
  · segmentos que no se atienden
  · productos que no se ofrecen
  · canales que no se abren
  · geografías donde no se opera
  · niveles de servicio que no se prometen
```

Enumerar los tipos de renuncia no basta: hay que poder distinguir una renuncia verdadera de una frase que no compromete a nada.

```
UNA RENUNCIA ES REAL SI TIENE COSTO
  "no atendemos a clientes de muy alto patrimonio"
  es una renuncia real si ese segmento existe
  y es rentable

  "no atendemos a clientes que no queremos"
  no es una renuncia: es una tautología
```

Consecuencia de renunciar	Cómo gestionarla
Pérdida de ingresos de ese segmento	Cuantificarla y aceptarla explícitamente
Clientes existentes del segmento	Plan de transición o de excepción declarada
Presión comercial interna	Criterio escrito y aplicado sin excepción
Competidor que lo ocupa	Verificar que no genere ventaja adyacente

5. Medición del cumplimiento

La promesa se mide con indicadores concretos y no con encuestas. La tabla los recoge.

```
TODA PROPUESTA DE VALOR DEBE TENER
UN INDICADOR QUE MIDA SU CUMPLIMIENTO

  "crédito en 24 horas"
    → porcentaje de solicitudes resueltas en 24 horas
    → objetivo: 90 %

  "ejecutivo con máximo 40 clientes"
    → clientes por ejecutivo, medido mensualmente
    → objetivo: ≤ 40, sin excepciones

  "todo contratable y cancelable desde la app"
    → productos disponibles en el canal / total
    → objetivo: 100 %
```

```
LA PROMESA INCUMPLIDA ES PEOR QUE LA AUSENCIA DE PROMESA
  un cliente que espera 24 horas y recibe 5 días
  está más insatisfecho que uno que esperaba 5 días
  y recibió 5
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa la coherencia entre la propuesta de valor de un banco y su modelo operativo. Conviene buscar la contradicción: casi siempre hay una y casi siempre está en costos.

Situación. Un banco revisa su estrategia de segmentos tras un análisis de rentabilidad.

```
BASE DE CLIENTES: 640 000 personas + 34 000 empresas

RENTABILIDAD POR SEGMENTO (anual, por cliente)
  segmento              clientes   ingreso   costo    resultado
  patrimonial              8 400      4,82     1,64       3,18
  personas alto valor     62 000      0,74     0,31       0,43
  personas medio         204 000      0,21     0,14       0,07
  personas masivo        365 600      0,06     0,11      −0,05
  empresas medianas        6 200      3,41     1,12       2,29
  empresas pequeñas       27 800      0,52     0,38       0,14
```

Paso 1 — calcula el resultado por segmento.

```
  patrimonial:        8 400 × 3,18   =  26 712
  personas alto:     62 000 × 0,43   =  26 660
  personas medio:   204 000 × 0,07   =  14 280
  personas masivo:  365 600 × (−0,05)= −18 280
  empresas medianas:  6 200 × 2,29   =  14 198
  empresas pequeñas: 27 800 × 0,14   =   3 892
  TOTAL                                 67 462
```

Paso 2 — evalúa la primera reacción.

```
LA REACCIÓN OBVIA
  el segmento masivo destruye 18 280 al año
  → dejar de atenderlo

ANTES DE DECIDIRLO, TRES PREGUNTAS
  1. ¿el costo asignado es correcto?
  2. ¿el segmento aporta algo que no está en su resultado?
  3. ¿qué pasa si se va?
```

Paso 3 — revisa la asignación de costos.

```
COSTO ASIGNADO AL SEGMENTO MASIVO: 0,11 por cliente
  365 600 × 0,11 = 40 216

COMPOSICIÓN
  costo directo (transacciones, canales)      0,04   → 14 624
  costo de estructura asignado por número
    de clientes                               0,07   → 25 592

  EL 64 % DEL COSTO ES ESTRUCTURA ASIGNADA
  y esa estructura NO desaparece si el segmento se va
```

Paso 4 — recalcula con costo evitable.

```
SI EL SEGMENTO MASIVO SE FUERA
  ingresos perdidos: 365 600 × 0,06 = 21 936
  costos evitables (solo los directos): 14 624
  costos que permanecen: 25 592

  RESULTADO DE PERDERLO: −21 936 + 14 624 = −7 312

  y esos 25 592 de estructura
  se redistribuyen entre los segmentos restantes:
    274 400 clientes restantes → 0,093 por cliente
    el segmento medio pasa de 0,07 a 0,047 de resultado
```

```
EL SEGMENTO MASIVO NO DESTRUYE 18 280
CONTRIBUYE 7 312 A CUBRIR LA ESTRUCTURA
```

Paso 5 — evalúa lo que el resultado no captura.

```
DEPÓSITOS DEL SEGMENTO MASIVO
  saldo medio: 0,08 por cliente
  total: 29 248
  → financiamiento estable y barato
  su valor: 29 248 × (6,2 % − 0,4 %) = 1 696 anuales
  YA está en el ingreso de 0,06? verificar

  el ingreso de 0,06 incluye comisiones (0,038)
  y margen de captación (0,022)
  → sí está incluido  ✓

MIGRACIÓN A OTROS SEGMENTOS
  del segmento masivo, el 4,2 % anual migra
  al segmento medio y al alto valor
  15 355 clientes al año
  su resultado en el segmento de destino: 0,07 a 0,43
  valor de esa migración: ~2 300 anuales

INCLUSIÓN Y LICENCIA SOCIAL
  el acceso a servicios financieros básicos
  es una expectativa regulatoria y social creciente
  → salir del segmento masivo tiene costo reputacional
    y potencialmente regulatorio
```

Paso 6 — reformula la decisión.

```
LA PREGUNTA NO ES SI ATENDER AL SEGMENTO MASIVO
ES CON QUÉ PROPUESTA Y A QUÉ COSTO

  COSTO ACTUAL DIRECTO: 0,04 por cliente
  composición:
    atención presencial:  0,021   (52 %)
    canales digitales:    0,008   (20 %)
    centro de contacto:   0,007   (18 %)
    otros:                0,004   (10 %)

  el 52 % del costo directo es atención presencial
  de un segmento que hace 8,4 operaciones al año,
  de las cuales 6,9 podrían ser digitales
```

Paso 7 — diseña la propuesta diferenciada.

```
PROPUESTA PARA EL SEGMENTO MASIVO
  PARA QUIÉN: personas con saldo medio bajo 0,15
              y menos de 12 operaciones anuales
  QUÉ PROBLEMA: acceso a servicios financieros básicos
                a costo mínimo
  CÓMO: cuenta y medios de pago sin comisión de mantención,
        atención exclusivamente digital y por corresponsales
  POR QUÉ NOSOTROS: cobertura de corresponsales y app simple
  A QUÉ RENUNCIAMOS: atención presencial en sucursal
                     para operaciones de este segmento,
                     salvo excepciones definidas
```

```
EFECTO PROYECTADO
  costo directo: 0,04 → 0,022
  ingreso: 0,06 → 0,055  (se pierden algunas comisiones)
  resultado directo por cliente: 0,033
  contribución total: 365 600 × 0,033 = 12 065
  frente a 7 312 actual

  MEJORA: 4 753 anuales
```

Paso 8 — define las renuncias y su gestión.

```
RENUNCIAS EXPLÍCITAS
  1. atención presencial para el segmento masivo
     excepción declarada: personas mayores de 70 años,
     personas con discapacidad declarada y localidades
     sin corresponsal a menos de 5 km
     → 42 000 clientes con acceso presencial garantizado
     costo de la excepción: 890 anuales
     ES EL PRECIO DE NO EXCLUIR (Parte 10, clase 15)

  2. no se ofrecerá asesoría de inversión a este segmento
     → el producto no es adecuado y su costo no se cubre

  3. no se competirá en el segmento patrimonial internacional
     el banco no tiene las capacidades ni la escala
     ingreso al que se renuncia: estimado 3 400 anuales

MEDICIÓN DE LA PROPUESTA
  · operaciones del segmento resueltas en canal digital
    o corresponsal: objetivo 92 %
  · clientes del segmento sin acceso a un punto
    de atención a menos de 5 km: objetivo 0
  · reclamos por acceso del segmento: objetivo < 0,4 por mil
  · migración del segmento a medio y alto valor:
    objetivo 5,0 % anual (actual 4,2 %)
```

Interpreta: el segmento que «destruía 18 280» **contribuía 7 312**, y la diferencia era una asignación de costos de estructura que no desaparece con el segmento. La decisión correcta no fue salir ni mantenerse igual: fue **cambiar la propuesta para que el costo de servir corresponda al valor del segmento**, con las renuncias declaradas y sus excepciones pagadas explícitamente.

🏦 Del cliente al banco

El cliente escucha una promesa y el banco tiene un modelo operativo que la sostiene o no. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi banco no me atiende en sucursal»	Renuncia declarada del segmento	15, clase 3
«No me cobran mantención»	Propuesta de costo mínimo	3, clase 4
«Me ofrecen productos que no entiendo»	Propuesta incoherente con el segmento	12, clase 8
«Prometieron 24 horas y tardaron 5 días»	Promesa incumplida	15, clase 3
«Todos los bancos dicen lo mismo»	Propuesta que un competidor podría copiar	15, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar la coherencia de una estrategia y proponer las renuncias que faltan. Proponer renuncias concretas es la parte difícil.

En `labs/lab-02.md`:

1. Segmenta una base con los ejes de necesidad y valor.
2. Calcula la rentabilidad por segmento distinguiendo costo evitable de estructura.
3. Redacta una propuesta de valor con las cinco preguntas y aplícale la prueba.
4. Define tres renuncias con su costo y sus excepciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen estrategias que no se cumplen. Las causas son ausencia de renuncias e incoherencia entre promesa y operación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se sirve a todos con todo	No hay estrategia	Decide segmentos y renuncias.
Se decide salir por el resultado asignado	Costo de estructura no evitable	Usa costo evitable.
Propuesta que cualquiera podría decir	No es propuesta	Aplica la prueba del competidor.
Propuesta sin indicador	No se puede verificar	Toda promesa con su métrica.
Renuncia sin excepciones definidas	Produce exclusión	Declara y paga las excepciones.
Misma promesa a segmentos distintos	Costos de servir distintos	Diferencia la propuesta.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué las renuncias hacen posible cumplir una promesa?
2. ¿Qué distingue el costo evitable del costo de estructura asignado?
3. ¿Cuál es la prueba de una propuesta de valor?
4. ¿Por qué una promesa incumplida es peor que ninguna promesa?
5. ¿Qué hace real a una renuncia estratégica?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-03/`:

- la segmentación por necesidad y valor;
- la rentabilidad por segmento con costo evitable y de estructura separados;
- la propuesta de valor redactada con las cinco preguntas y su indicador;
- las tres renuncias con su costo, sus excepciones y su gestión.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Porter, M. (1996). "What Is Strategy?". *Harvard Business Review*. Las renuncias como esencia de la estrategia.
- Osterwalder, A. y Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation*. Wiley. Lienzo con el que la clase describe la propuesta de valor.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Segmentación de clientes y diseño de la oferta bancaria.
- World Bank (2021). *Good Practices for Financial Consumer Protection*, acceso a servicios básicos. World Bank Group.
- OECD (2022). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Trato justo y adecuación del producto al segmento.
- Verificación local: revisa si existe en tu país una obligación de cuenta básica o de acceso universal a servicios financieros y sus condiciones.

Clase 04 · Rentabilidad y asignación

🎯 Propósito

Medir dónde gana y dónde pierde dinero un banco, con el nivel de detalle que permite decidir. Es el sistema de información sobre el que descansan las decisiones de precio, de segmento y de inversión, y sus errores de método producen decisiones equivocadas con apariencia de rigor.

La estrategia de la clase anterior necesita saber qué gana con cada cosa. Esta clase construye ese cálculo, y su dificultad no es aritmética: repartir costos indirectos y fijar precios internos son decisiones que cambian qué producto parece rentable, y por eso se discuten tanto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un sistema de rentabilidad por unidad, producto y cliente.
2. **Aplicar** el precio de transferencia interno correctamente.
3. **Asignar** costos con métodos que soporten decisiones.
4. **Distinguir** costo evitable de costo asignado en cada decisión.
5. **Interpretar** un informe de rentabilidad sin caer en sus trampas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el mecanismo de precios internos; los cinco siguientes, la asignación de costos y su lectura. El **costo evitable** es el concepto que decide en cualquier decisión de cierre: lo que importa no es cuánto costo tiene asignado un producto sino cuánto costo desaparecería si se cerrara.

Concepto	Comprensión verificable
`precio de transferencia interno`	Tasa a la que la tesorería compra y vende fondos internamente.
`margen de captación`	Diferencia entre el precio de transferencia y la tasa pagada.
`margen de colocación`	Diferencia entre la tasa cobrada y el precio de transferencia.
`costo directo`	Atribuible a la actividad sin criterio de reparto.
`costo indirecto`	Requiere un criterio de asignación.
`costeo por actividad`	Asigna costos según las actividades que cada producto consume.
`costo evitable`	El que desaparece si se elimina la actividad.
`contribución`	Ingreso menos costos evitables.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son capas de rentabilidad: margen directo, después de costos directos, después de indirectos y después de capital. Cada capa responde a una decisión distinta, y usar la capa equivocada lleva a cerrar productos que aportan.

```
UN SISTEMA DE RENTABILIDAD TIENE DOS USOS
Y EXIGEN CIFRAS DISTINTAS

  MEDIR EL DESEMPEÑO
    todos los costos asignados
    → responde: ¿esta unidad cubre su parte del total?

  DECIDIR
    solo costos evitables
    → responde: ¿qué cambia si dejo de hacerlo?

USAR LA PRIMERA PARA DECIDIR
ES EL ERROR MÁS FRECUENTE Y MÁS CARO
```

El caso de la clase anterior lo mostró: un segmento con resultado asignado negativo contribuía positivamente. La cifra no estaba mal calculada; estaba mal usada.

📖 Desarrollo

1. Precio de transferencia interno

El precio de transferencia reparte el margen entre quien capta y quien coloca. El procedimiento siguiente lo aplica.

```
SIN PRECIO DE TRANSFERENCIA, LA RENTABILIDAD NO SE PUEDE MEDIR

  el área que capta no sabe cuánto vale lo que capta
  el área que coloca no sabe cuánto cuesta lo que coloca
  y el riesgo de tasa queda repartido sin dueño

CON PRECIO DE TRANSFERENCIA
  captación: margen = precio de transferencia − tasa pagada
  colocación: margen = tasa cobrada − precio de transferencia
  tesorería: gestiona el descalce (Parte 10, clase 12)
```

```
LA REGLA DE CONSTRUCCIÓN
  el precio de transferencia de cada operación
  corresponde a su PLAZO y su PERFIL DE REPRECIACIÓN

  un crédito a 5 años fijo se financia
  al precio de transferencia a 5 años
  aunque el banco lo financie con depósitos a 90 días

  → el descalce y su riesgo quedan en la tesorería,
    que es donde se gestionan
```

Error de precio de transferencia	Consecuencia
Un solo precio para todos los plazos	El área de colocación gana con el descalce
Precio basado en el costo medio histórico	No refleja el costo marginal
Sin cargo por liquidez	Los productos ilíquidos parecen baratos
Sin precio para las líneas no usadas	El compromiso parece gratuito

2. Asignación de costos

Los costos indirectos se asignan con métodos que dan resultados distintos. La tabla los compara.

```
TRES MÉTODOS, DE PEOR A MEJOR PARA DECIDIR

  1. REPARTO PROPORCIONAL
     todos los costos indirectos según un solo criterio
     (ingresos, activos, número de clientes)
     simple, y produce señales falsas

  2. REPARTO POR ETAPAS
     los centros de apoyo se reparten a los operativos
     y estos a los productos
     mejor, aún arbitrario en los criterios

  3. COSTEO POR ACTIVIDAD
     se identifican las actividades, su costo
     y cuánto consume cada producto
     más caro de construir, mucho mejor para decidir
```

```
COSTEO POR ACTIVIDAD — CÓMO SE CONSTRUYE
  1. identifica las actividades (abrir cuenta, evaluar crédito,
     procesar pago, atender reclamo, cobrar)
  2. determina el costo total de cada actividad
  3. define el inductor: qué hace que la actividad ocurra
     (número de aperturas, de solicitudes, de transacciones)
  4. calcula el costo unitario por inductor
  5. asigna a cada producto según su consumo real
```

Actividad	Inductor	Consumo típico
Apertura de cuenta	Número de aperturas	Alto en cuentas nuevas
Evaluación de crédito	Número de solicitudes	Alto en consumo
Procesamiento de pago	Número de transacciones	Alto en cuentas transaccionales
Atención de reclamo	Número de reclamos	Alto en productos complejos
Cobranza	Número de casos en mora	Alto en consumo
Cumplimiento	Número de clientes de alto riesgo	Alto en empresas

3. Niveles de rentabilidad

Cada nivel de rentabilidad sirve para una decisión distinta. La tabla los recoge.

```
POR UNIDAD DE NEGOCIO
  para gestión de recursos y evaluación de la dirección
  requiere: precio de transferencia, asignación completa

POR PRODUCTO
  para decisiones de catálogo y de precio
  requiere: costeo por actividad

POR CLIENTE
  para decisiones comerciales y de servicio
  requiere: atribución de cada operación al cliente

POR OPERACIÓN
  para el precio de cada transacción
  requiere: el modelo de tasa mínima (Parte 11, clase 14)
```

```
LA RENTABILIDAD POR CLIENTE ES LA MÁS ÚTIL
Y LA MÁS DIFÍCIL
  · un cliente usa varios productos
  · algunos productos comparten costos
  · la relación tiene valor más allá de sus operaciones
  · el valor futuro importa más que el actual
```

4. Costo evitable

El costo evitable es el único relevante para decidir cerrar algo. El procedimiento lo calcula.

```
LA PREGUNTA QUE DEFINE UN COSTO EVITABLE
  si dejamos de hacer esto, ¿este costo desaparece?
  ¿en qué plazo?

  inmediato: variables directos (papel, procesamiento)
  medio (6-18 meses): personal dedicado, arriendos
  largo (2+ años): sistemas, estructura central
  nunca: costos regulatorios mínimos, dirección
```

Decisión	Costos relevantes
Precio de una operación marginal	Solo variables directos
Continuar o discontinuar un producto	Evitables a 12-18 meses
Cerrar una unidad de negocio	Evitables a 24-36 meses
Evaluar el desempeño de una unidad	Todos los asignados
Fijar la tasa mínima de un crédito	Directos + capital + riesgo

5. Trampas de interpretación

Las cifras de rentabilidad por producto se pueden leer mal de formas conocidas. La tabla las recoge.

```
· UN PRODUCTO CON RENTABILIDAD NEGATIVA
  puede ser la puerta de entrada de una relación rentable
  → mide la rentabilidad del CLIENTE, no solo del producto

· UN CLIENTE CON RENTABILIDAD NEGATIVA
  puede tener alto potencial o alto valor de vida
  → mide el valor esperado, no el resultado del año

· UNA UNIDAD CON MEJOR RENTABILIDAD
  puede tener mejores clientes asignados, no mejor gestión
  → compara a igual composición de cartera

· LA MEJORA DE RENTABILIDAD DE UNA UNIDAD
  puede venir de trasladar costos a otra
  → verifica que el total no cambió

· LA RENTABILIDAD SIN AJUSTE POR RIESGO
  premia al que toma más riesgo
  → usa siempre pérdida esperada y capital asignado
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la rentabilidad de un producto en las cuatro capas. Conviene comparar la decisión que sugiere cada capa: en dos de ellas el producto se cierra y en las otras dos no.

Situación. El comité evalúa el catálogo de productos de personas.

```
INFORME DE RENTABILIDAD POR PRODUCTO (anual)

  producto            saldo/vol   ingreso   costo    resultado
  cuenta corriente     162 000      6 480    8 940     −2 460
  cuenta de ahorro      94 000      2 820    2 180        640
  depósito a plazo     286 000      3 432    1 140      2 292
  crédito de consumo   520 000     42 640   24 880     17 760
  hipotecario          890 000     26 700   12 460     14 240
  tarjeta de crédito   184 000     22 080   16 320      5 760
  seguros                 —         8 140    2 460      5 680
  TOTAL                             112 292  68 380     43 912
```

Paso 1 — cuestiona la cuenta corriente.

```
RESULTADO: −2 460
la primera reacción: subir comisiones o cerrarla

ANTES DE DECIDIR, REVISA EL PRECIO DE TRANSFERENCIA

  la cuenta corriente tiene 162 000 de saldo
  a tasa 0 %
  ¿qué precio de transferencia se le aplicó?

  respuesta: el de 30 días, 5,8 %
  ingreso reconocido: 162 000 × 5,8 % = 9 396

  pero el informe muestra ingreso de 6 480
  → se aplicó un precio de transferencia de 4,0 %
```

Paso 2 — determina el precio de transferencia correcto.

```
LA CUENTA CORRIENTE NO ES UN PASIVO A 30 DÍAS
  su vida media conductual (Parte 11, clase 5): 3,5 años
  el núcleo estable es el 78 % del saldo

  PRECIO DE TRANSFERENCIA CORRECTO
    núcleo estable (126 360) al precio de 3,5 años: 6,9 %
    parte volátil (35 640) al precio de 30 días: 5,8 %

  ingreso correcto:
    126 360 × 6,9 % + 35 640 × 5,8 % = 8 719 + 2 067 = 10 786

  frente a los 6 480 reconocidos
  DIFERENCIA: 4 306
```

Paso 3 — recalcula.

```
CUENTA CORRIENTE CON PRECIO CORRECTO
  ingreso:   10 786
  costo:      8 940
  RESULTADO: +1 846   (era −2 460)

  el producto no perdía dinero:
  el sistema de rentabilidad lo estaba midiendo mal
```

Paso 4 — verifica el efecto en el resto.

```
SI LA CAPTACIÓN RECIBE 4 306 MÁS,
¿QUIÉN LOS PAGA?

  la tesorería, que compra esos fondos
  → el resultado de la tesorería baja en 4 306
  → y el resultado TOTAL del banco no cambia

VERIFICACIÓN
  el precio de transferencia redistribuye resultado
  entre áreas; no crea ni destruye

  Y ESO ES EXACTAMENTE SU FUNCIÓN
  cada área ve el resultado que le corresponde
```

Paso 5 — analiza el costo de la cuenta corriente.

```
COSTO DE 8 940 SOBRE 162 000 DE SALDO

  descomposición por costeo por actividad:
    procesamiento de transacciones: 4 820
      (68 M de transacciones × 0,000071)
    mantención de la cuenta:        1 640
    atención y reclamos:            1 280
    estructura asignada:            1 200

  COSTO EVITABLE si el producto se elimina: 7 740
  COSTO NO EVITABLE: 1 200
```

Paso 6 — evalúa la rentabilidad del cliente, no del producto.

```
¿QUIÉNES TIENEN CUENTA CORRIENTE?

  clientes con solo cuenta corriente:      84 000
    resultado por cliente: −0,014
  clientes con cuenta corriente y crédito: 218 000
    resultado por cliente: +0,186
  clientes con cuenta corriente y 3+ productos: 96 000
    resultado por cliente: +0,412

LA CUENTA CORRIENTE ES LA PUERTA
  el 78 % de los clientes con crédito de consumo
  llegó primero por la cuenta corriente

VALOR DE LA PUERTA
  84 000 clientes de solo cuenta corriente
  tasa de conversión anual a un segundo producto: 8,4 %
  7 056 clientes al año × valor del segundo producto (0,186)
  = 1 312 anuales de valor generado por esa "puerta"
```

Paso 7 — evalúa el crédito de consumo con ajuste por riesgo.

```
RESULTADO REPORTADO: 17 760 sobre 520 000

¿INCLUYE PÉRDIDA ESPERADA Y CAPITAL?
  el costo de 24 880 incluye:
    provisiones del año:        19 760   (3,8 %)
    costo operativo:             5 120
  NO incluye el costo del capital

  capital asignado: 520 000 × 11,4 % = 59 280
  costo del capital: 59 280 × 14 % = 8 299

  RESULTADO AJUSTADO: 17 760 − 8 299 = 9 461
  RAROC: 17 760 / 59 280 = 30,0 %  → sobre el costo de capital ✓
```

```
Y UNA VERIFICACIÓN MÁS
  ¿las provisiones del año son la PÉRDIDA ESPERADA
  o la observada?

  observada: 19 760 (3,8 %)
  esperada según modelo: 22 360 (4,3 %)

  el producto está reconociendo menos pérdida
  de la que su riesgo implica
  → resultado ajustado real: 17 760 − 2 600 − 8 299 = 6 861
  → RAROC: 25,6 %  → sigue sobre el costo de capital
```

Paso 8 — construye la decisión.

```
CORRECCIONES AL SISTEMA
  1. precio de transferencia por plazo conductual,
     no contractual → corrige la cuenta corriente
     y todos los productos de captación
  2. usar pérdida ESPERADA, no observada,
     en la rentabilidad de los productos de crédito
  3. incluir el costo del capital en todos los productos
  4. separar en el informe: costo evitable y costo asignado
  5. añadir una vista de rentabilidad por CLIENTE
     con el valor de la relación completa

DECISIONES DE NEGOCIO QUE CAMBIAN
  · la cuenta corriente NO se elimina ni se encarece:
    es rentable y es la puerta de la relación
  · el crédito de consumo rinde 25,6 % de RAROC,
    no el 30,0 % reportado: sigue siendo el mejor producto
    y con menos holgura de la que se creía
  · los 84 000 clientes de solo cuenta corriente
    son el objetivo del plan de profundización:
    generan 1 312 anuales de valor futuro
```

Interpreta: el producto que aparecía perdiendo 2 460 al año **ganaba 1 846**, y la diferencia era enteramente un precio de transferencia mal construido. Una decisión de encarecer o eliminar la cuenta corriente habría destruido la puerta de entrada del 78 % de los clientes de crédito. El sistema de rentabilidad no es un sistema contable: **es el sistema que determina qué decisiones parecen razonables**, y sus errores de método no se corrigen con juicio comercial.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra un producto y el banco calcula cuánto le aporta después de todo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi cuenta corriente no me da interés»	Su valor está en el saldo estable	15, clase 4
«Subieron la comisión de mantención»	Producto mal medido	15, clase 4
«El banco me ofrece otro producto»	Valor de la profundización	13, clase 14
«Mi crédito tiene una tasa alta»	Costo del capital y pérdida esperada	11, clase 14
«Cerraron un producto que usaba»	Decisión con costo asignado	15, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la rentabilidad por capas y decidir sobre un producto. El producto es no rentable con costos asignados y aporta con costos evitables.

En `labs/lab-02.md`, sección de rentabilidad:

1. Construye el precio de transferencia por plazo para cinco productos.
2. Asigna costos con costeo por actividad y compáralo con reparto proporcional.
3. Calcula la rentabilidad por producto, por cliente y ajustada por riesgo.
4. Separa costo evitable de asignado y evalúa una decisión de discontinuar.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones de cierre que empeoraron el resultado. La causa es haber usado costos asignados en vez de evitables.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Un producto de captación pierde dinero	Precio de transferencia mal construido	Usa el plazo conductual.
Se decide con el costo totalmente asignado	Mide desempeño, no decisión	Usa costo evitable.
Se usa la pérdida observada	Subestima el riesgo del producto	Usa la esperada.
No se incluye el costo del capital	Todo parece rentable	Inclúyelo siempre.
Se evalúa el producto y no el cliente	Se pierde la puerta de entrada	Añade la vista de cliente.
Reparto proporcional único	Señales falsas	Costeo por actividad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué medir el desempeño y decidir exigen cifras distintas?
2. ¿Por qué el precio de transferencia de un crédito a 5 años debe ser a 5 años?
3. ¿Qué redistribuye y qué no crea el precio de transferencia?
4. ¿Por qué un producto con rentabilidad negativa puede no deber eliminarse?
5. ¿Qué diferencia hay entre la pérdida observada y la esperada al medir rentabilidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-04/`:

- el precio de transferencia construido por plazo para cinco productos;
- la comparación entre costeo por actividad y reparto proporcional;
- las tres vistas de rentabilidad con ajuste por riesgo;
- la evaluación de una decisión de discontinuar con costo evitable.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kaplan, R. y Anderson, S. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing*. Harvard Business School Press. Método de costeo por capacidad usado para asignar gastos.
- Grant, J. (2011). "Liquidity transfer pricing: a guide to better practice". *BIS Occasional Paper 10*. Precios internos de liquidez que trasladan el costo del fondeo. https://www.bis.org/fsi/fsipapers10.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Interest rate risk in the banking book*. BIS. Precio de transferencia y descalce.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Medición de rentabilidad por producto, cliente y canal.
- Matten, C. (2000). *Managing Bank Capital* (2.ª ed.). Wiley. Asignación de capital como base de la rentabilidad ajustada.
- Verificación local: revisa cómo construye tu institución su precio de transferencia interno y si distingue plazo contractual de conductual.

Clase 05 · Planificación estratégica y de capital

🎯 Propósito

Construir el plan que une estrategia, presupuesto, capital y riesgo en un solo conjunto de supuestos. En la mayoría de los bancos estos cuatro documentos existen y **dicen cosas distintas**, y esa incoherencia es el hallazgo supervisor más frecuente y el origen de decisiones que se contradicen entre sí.

Las clases anteriores deciden qué hacer. Esta comprueba si el banco tiene capital para hacerlo, y con una restricción que casi ningún plan comercial incorpora: crecer consume capital, y un banco solo puede crecer al ritmo que su generación de resultados le permite, salvo que amplíe.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un plan de negocio con supuestos explícitos y trazables.
2. **Integrar** el plan de capital con el plan de negocio y el apetito de riesgo.
3. **Proyectar** capital, liquidez y resultado en escenarios.
4. **Diseñar** el plan de contingencia de capital y sus disparadores.
5. **Verificar** la coherencia entre todos los documentos de planificación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los planes y su objetivo; los cuatro siguientes, la contingencia y su coherencia. La **distancia al requerimiento** es la métrica de dirección: cuántos puntos de capital separan al banco de su mínimo, y cuánto crecimiento cabe en esa distancia.

Concepto	Comprensión verificable
`plan de negocio`	Proyección de actividad, resultado y balance a 3 años.
`plan de capital`	Proyección de necesidades y fuentes de capital.
`objetivo interno de capital`	Nivel que el banco decide mantener, sobre el requerimiento.
`capacidad de generación orgánica`	Capital generado por resultado retenido.
`plan de contingencia de capital`	Acciones activables si el capital se deteriora.
`coherencia de supuestos`	Que todos los documentos usen las mismas hipótesis.
`crecimiento sostenible`	Máximo crecimiento financiable sin capital externo.
`distancia al requerimiento`	Holgura entre el capital actual y el exigido.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una tasa de crecimiento sostenible: el capital crece con las utilidades retenidas, y los activos ponderados crecen con el negocio. Si el segundo crece más rápido que el primero, el ratio baja, y hay un punto en que la norma lo impide.

```
LOS CUATRO DOCUMENTOS Y SU RELACIÓN

  ESTRATEGIA        dónde queremos estar en 3-5 años
       ↓
  APETITO DE RIESGO cuánto riesgo aceptamos para llegar
       ↓
  PLAN DE NEGOCIO   qué haremos cada año
       ↓
  PLAN DE CAPITAL   con qué capital lo financiamos

CADA UNO DEBE SER CONSECUENCIA DEL ANTERIOR
  si el plan de negocio exige más riesgo del que el apetito admite,
  uno de los dos está mal
  y esa contradicción debe resolverse en el directorio,
  no ignorarse
```

📖 Desarrollo

1. Crecimiento sostenible

El crecimiento sostenible se calcula desde la generación de capital. El procedimiento siguiente lo obtiene.

```
CUÁNTO PUEDE CRECER UN BANCO SIN CAPITAL EXTERNO

  g = rentabilidad sobre patrimonio × (1 − tasa de reparto)

  ejemplo:
    ROE 15,6 %, reparto de dividendos 40 %
    g = 15,6 % × 0,60 = 9,4 %

  el banco puede crecer sus activos ponderados
  un 9,4 % anual manteniendo su ratio de capital
```

```
SI EL PLAN PROYECTA CRECER MÁS QUE g
  hay tres opciones, y solo tres:
    1. reducir el reparto de dividendos
    2. mejorar la rentabilidad
    3. captar capital externo
  y una cuarta que no es opción:
    4. crecer y dejar caer el ratio de capital

la opción 4 es la que se elige por omisión
cuando el plan no se hace bien
```

2. Estructura del plan de negocio

El plan de negocio tiene una estructura con supuestos declarados. La tabla la recoge.

```
COMPONENTES OBLIGATORIOS
  1. supuestos macroeconómicos, con su fuente
  2. supuestos de mercado y de competencia
  3. proyección de volúmenes por segmento y producto
  4. proyección de precios y márgenes
  5. proyección de calidad de cartera
  6. proyección de gastos e inversiones
  7. proyección de balance completo
  8. proyección de resultado
  9. proyección de capital, liquidez y financiamiento
  10. sensibilidad a los supuestos críticos
```

De todos los componentes, cinco supuestos concentran la sensibilidad del plan, y son los que el supervisor revisará primero.

```
LOS SUPUESTOS QUE MÁS IMPORTAN
  1. crecimiento del mercado y cuota
  2. margen de intermediación
  3. costo de riesgo
  4. crecimiento de gastos
  5. ponderación media de riesgo de los nuevos activos

y los cinco deben tener una FUENTE y un RANGO,
no un número aislado
```

3. Plan de capital

El plan de capital proyecta el ratio bajo el plan de negocio y bajo estrés. El procedimiento lo construye.

```
PROYECCIÓN DE NECESIDADES
  capital requerido = requerimiento total (Parte 12, clase 7)
                    × activos ponderados proyectados
                    + objetivo interno de holgura

PROYECCIÓN DE FUENTES
  · resultado retenido (la fuente principal)
  · emisión de instrumentos computables
  · gestión de activos ponderados (venta, titularización, mix)
  · reducción de deducciones
  · emisión de capital ordinario (la más cara)
```

Fuente	Costo	Velocidad	Disponibilidad en estrés
Resultado retenido	Bajo	Lenta	Se reduce cuando más se necesita
Instrumentos AT1 y T2	Medio	Media	Se cierra en estrés
Gestión de activos ponderados	Variable	Media	Difícil en estrés
Emisión de acciones	Alto, dilutivo	Lenta	Muy difícil en estrés

La última columna de la tabla contiene toda la lección del plan de capital.

```
LA REGLA QUE SE DEDUCE DE LA ÚLTIMA COLUMNA
  todas las fuentes se cierran o encarecen en estrés
  → el capital se acumula ANTES, no durante

  el objetivo interno de capital existe
  precisamente para eso
```

4. Plan de contingencia de capital

Si el capital cae, hay medidas preparadas con su plazo y su efecto. La tabla las recoge.

```
NIVELES Y ACCIONES

  NIVEL 1 — capital sobre el objetivo interno
    operación normal

  NIVEL 2 — capital entre el objetivo y el nivel de alerta
    · revisión del plan de crecimiento
    · reducción del reparto de dividendos
    · aceleración de la gestión de activos ponderados

  NIVEL 3 — capital bajo el nivel de alerta
    · suspensión de dividendos
    · suspensión de crecimiento en segmentos de alto consumo
    · venta de activos no estratégicos
    · emisión de instrumentos computables

  NIVEL 4 — capital cerca del requerimiento
    · plan de recuperación formal
    · comunicación al supervisor
    · medidas estructurales
```

```
CADA ACCIÓN DEBE TENER
  · efecto cuantificado en puntos de capital
  · plazo de ejecución realista
  · responsable
  · condiciones que la hacen viable
  · verificación de que sigue siendo viable en estrés
```

5. Coherencia

Los supuestos del plan tienen que ser coherentes entre sí y con el entorno. La tabla recoge las comprobaciones.

```
LA PRUEBA DE COHERENCIA
  toma cinco cifras y verifica que sean IDÉNTICAS
  en los cuatro documentos:

    crecimiento de la cartera
    costo de riesgo
    resultado proyectado
    ratio de capital proyectado
    política de dividendos

  si difieren, hay cuatro planes, no uno
```

Incoherencia frecuente	Efecto
El presupuesto comercial supera al plan de negocio	Se origina más riesgo del planificado
El apetito limita menos que el plan proyecta	El límite no restringe nada
La prueba de estrés usa otro punto de partida	Sus resultados no aplican
El plan de capital supone dividendos menores	Se distribuye lo que el capital necesitaba
Los incentivos premian volumen y el plan pide margen	La organización hace lo que se le paga

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo proyecta el capital de un banco bajo su plan de crecimiento. Conviene comparar el crecimiento planificado con el sostenible: la diferencia es lo que hay que financiar o recortar.

Situación. El directorio revisa el plan a tres años antes de aprobarlo.

```
SITUACIÓN INICIAL (banco de las clases anteriores)
  activos ponderados                     2 642 900
  capital nivel 1 ordinario                329 400   (12,46 %)
  requerimiento total (Pilar 1+2+colchones)  11,34 %
  objetivo interno de capital                13,00 %
  resultado neto del año                      64 240
  política de dividendos                          40 %
  cartera                                  2 940 000

PLAN PRESENTADO POR LA GERENCIA
  crecimiento de cartera: 8 % anual
  margen de intermediación: constante en 6,12 %
  costo de riesgo: 1,29 % constante
  gastos: +2,5 % anual
  dividendos: 40 % del resultado
```

Paso 1 — calcula el crecimiento sostenible.

```
rentabilidad sobre patrimonio: 64 240 / 412 000 = 15,59 %
retención: 60 %
g sostenible = 15,59 % × 0,60 = 9,35 %

el plan proyecta crecer la cartera 8 %
→ dentro del crecimiento sostenible... aparentemente
```

Paso 2 — verifica que el crecimiento de activos ponderados coincida.

```
EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE APLICA A LOS ACTIVOS PONDERADOS,
NO A LA CARTERA

  ¿la cartera y los activos ponderados crecen igual?
  depende del MIX

  MIX PROYECTADO EN EL PLAN
    consumo:        +14 % anual  (ponderación 75 %)
    hipotecario:     +4 % anual  (ponderación 30 %)
    comercial:       +7 % anual  (ponderación 90 %)
    crecimiento medio de cartera: 8,0 %

  crecimiento de activos ponderados:
    consumo:      520 000 × 14 % × 75 % =  54 600
    hipotecario:  890 000 ×  4 % × 30 % =  10 680
    comercial:  1 530 000 ×  7 % × 90 % =  96 390
    incremento total: 161 670
    sobre 2 642 900: +6,12 %
```

```
LOS ACTIVOS PONDERADOS CRECEN 6,12 %
Y EL CRECIMIENTO SOSTENIBLE ES 9,35 %
→ el plan es financiable con capital orgánico  ✓
```

Paso 3 — verifica la coherencia con el apetito de riesgo.

```
APETITO DECLARADO (Parte 11, clase 1)
  · capital nivel 1 ordinario ≥ 12,0 %, alerta 12,8 %
  · mora > 90 días ≤ 3,5 %, alerta 2,9 %
  · concentración sectorial ≤ 25 %

PLAN vs. APETITO
  · el consumo crece 14 % anual
    su mora es 2,4 veces la media de la cartera
    mora de la cartera proyectada a 3 años:
      2,6 % → 3,1 %  ✓ bajo el límite, sobre la alerta en el año 3
  · el comercial crece 7 %: ¿en qué sectores?
    el plan no lo dice
    → si crece proporcionalmente, la concentración
      en construcción e inmobiliario pasa de 24,1 % a 24,1 %
      (constante)  ✓
    → pero si crece donde hay demanda, que es ese sector,
      pasa a 27 %  ✗

  INCOHERENCIA 1: el plan no especifica el mix sectorial
  del crecimiento comercial, y una de las dos versiones
  incumple el apetito
```

Paso 4 — verifica el costo de riesgo proyectado.

```
EL PLAN SUPONE COSTO DE RIESGO CONSTANTE EN 1,29 %

  pero el MIX cambia:
    el consumo pasa del 17,7 % al 22,6 % de la cartera
    su costo de riesgo es 3,8 %, frente a 1,29 % de la media

  COSTO DE RIESGO PROYECTADO CON EL NUEVO MIX
    año 3: consumo 22,6 % × 3,8 % + resto 77,4 % × 0,58 %
         = 0,859 % + 0,449 % = 1,31 %

    verificación del "resto": si la media es 1,29 %
    y el consumo (17,7 %) aporta 0,673 puntos,
    el resto aporta 0,617 sobre 82,3 % → 0,75 %
    recalculando año 3: 0,859 % + 77,4 % × 0,75 % = 1,44 %

  COSTO DE RIESGO AÑO 3: 1,44 %, no 1,29 %
  diferencia: 0,15 puntos sobre 3 703 000 de cartera = 5 555
```

```
INCOHERENCIA 2: el plan supone constante
un indicador que su propio mix hace crecer
```

Paso 5 — reconstruye la proyección.

```
                          año 1      año 2      año 3
  cartera                 3 175 200  3 429 216  3 703 553
  activos ponderados      2 804 570  2 976 210  3 158 353
  margen financiero         235 440    254 275    274 617
  comisiones                 65 920     67 898     69 935
  margen bruto              301 360    322 173    344 552
  gastos                   −166 050   −170 201   −174 456
  resultado antes de prov.  135 310    151 972    170 096
  costo de riesgo (%)         1,34 %     1,39 %     1,44 %
  provisiones               −42 548    −47 666    −53 331
  resultado antes de imp.    92 762    104 306    116 765
  resultado neto             67 716     76 143     85 238
  dividendos (40 %)         −27 086    −30 457    −34 095
  retención                  40 630     45 686     51 143
  capital acumulado         370 030    415 716    466 859
  RATIO CET1                 13,19 %    13,97 %    14,78 %
```

Paso 6 — evalúa el resultado.

```
EL RATIO DE CAPITAL SUBE DE 12,46 % A 14,78 %
  el banco genera más capital del que su crecimiento consume

  objetivo interno: 13,00 %
  proyectado año 3: 14,78 %
  EXCESO SOBRE EL OBJETIVO: 1,78 puntos = 56 219

  → el banco está ACUMULANDO capital ocioso
```

Paso 7 — evalúa las opciones para el exceso.

```
OPCIÓN A — crecer más
  con el ratio en 13,00 %, los activos ponderados
  podrían ser 3 591 223 en el año 3
  frente a 3 158 353 proyectados
  → 432 870 de capacidad adicional
  → equivale a 481 000 de cartera adicional
  resultado adicional estimado: 12 400 anuales

OPCIÓN B — aumentar el reparto de dividendos
  de 40 % a 55 %
  ratio año 3: 13,72 %  → sigue sobre el objetivo
  dividendo adicional a 3 años: 34 000

OPCIÓN C — recomprar acciones
  efecto similar a B, con señal distinta (Parte 13, clase 5)

OPCIÓN D — mantener el exceso como colchón
  justificable si el escenario adverso lo consume
```

Paso 8 — evalúa la opción D con la prueba de estrés.

```
ESCENARIO ADVERSO (Parte 11, clase 13)
  el punto más bajo proyectado del ratio: 12,59 %
  aplicado sobre el nuevo plan:
    capital año 2 en adverso: 415 716 − 68 400 = 347 316
    activos ponderados en adverso: 2 976 210 × 1,13 = 3 363 117
    ratio en el punto bajo: 10,33 %

  requerimiento total: 11,34 %
  DÉFICIT EN EL ESCENARIO ADVERSO: 1,01 puntos = 33 967

EL EXCESO DE CAPITAL NO ES OCIOSO
  el plan proyecta 14,78 % en el caso base
  y 10,33 % en el adverso, bajo el requerimiento

  → el objetivo interno de 13,00 % es INSUFICIENTE
    para el perfil de riesgo del plan
```

```
DECISIONES DEL DIRECTORIO

  1. elevar el objetivo interno de capital
     de 13,00 % a 14,20 %
     (nivel que mantiene el adverso sobre el requerimiento)

  2. corregir el plan:
     · especificar el mix sectorial del crecimiento comercial,
       con el límite de concentración como restricción
     · proyectar el costo de riesgo coherente con el mix:
       1,44 % en el año 3, no 1,29 %

  3. moderar el crecimiento del consumo
     de 14 % a 10 % anual
     → reduce el costo de riesgo proyectado a 1,38 %
     → reduce el déficit en el escenario adverso

  4. mantener el reparto de dividendos en 40 %
     el exceso aparente no existe una vez estresado

  5. plan de contingencia con disparadores:
     ratio < 13,5 % → revisión del plan de crecimiento
     ratio < 12,8 % → suspensión de dividendos
     ratio < 12,0 % → plan de recuperación formal

  6. verificar que el presupuesto comercial del año 1
     coincida con el plan: crecimiento de consumo de 10 %,
     no de 14 %
```

Interpreta: el plan proyectaba un exceso de capital de 56 219 **y en el escenario adverso quedaba 33 967 por debajo del requerimiento**. Ambas cifras eran correctas y describían el mismo plan. La diferencia entre un banco bien dirigido y uno que se sorprende es exactamente esa: **el plan de capital se juzga en el escenario adverso, no en el base**, porque el base es donde nunca hace falta capital.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve nada de esto y el banco decide cuánto puede crecer según su capital. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco dejó de dar créditos de consumo»	Plan corregido por costo de riesgo	15, clase 5
«Suspendieron el dividendo»	Disparador del plan de contingencia	12, clase 6
«El banco crece menos que antes»	Crecimiento sostenible como límite	15, clase 5
«Mi banco resistió la crisis»	Objetivo interno bien calibrado	11, clase 13
«Cambiaron las metas a mitad de año»	Presupuesto alineado con el plan	15, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el crecimiento sostenible y evaluar un plan. El plan propuesto excede el crecimiento sostenible, y resolver esa brecha es el ejercicio.

En `labs/lab-03.md`:

1. Calcula el crecimiento sostenible y compáralo con el plan de activos ponderados.
2. Verifica la coherencia entre plan, apetito, presupuesto y prueba de estrés.
3. Proyecta capital a tres años en el escenario base y en el adverso.
4. Diseña el plan de contingencia con niveles, acciones y disparadores.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen planes que chocaron con el capital. Las causas son crecimiento sin consumo de capital proyectado y contingencias no preparadas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se compara crecimiento de cartera con g	g aplica a activos ponderados	Proyecta el mix.
Costo de riesgo constante con mix cambiante	Supuesto incoherente	Deriva el costo del mix.
Se juzga el capital en el caso base	Ahí nunca falta	Júzgalo en el adverso.
Cuatro documentos con cifras distintas	Sin coherencia	Un solo conjunto de supuestos.
Exceso de capital repartido	Puede no existir estresado	Verifica antes de distribuir.
Plan de contingencia sin disparadores	No se activa	Define umbrales y acciones.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres opciones si el plan supera el crecimiento sostenible?
2. ¿Por qué el crecimiento sostenible aplica a los activos ponderados y no a la cartera?
3. ¿Por qué todas las fuentes de capital se cierran en estrés y qué se deduce de ello?
4. ¿Qué cinco cifras deben coincidir en los documentos de planificación?
5. ¿Por qué un exceso de capital en el caso base puede no ser un exceso?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-05/`:

- el cálculo de crecimiento sostenible y su comparación con el plan;
- la verificación de coherencia entre los cuatro documentos;
- la proyección de capital en ambos escenarios;
- el plan de contingencia con niveles, acciones y disparadores.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Overview of Pillar 2 supervisory review practices and approaches*. BIS. Encaje entre plan de negocio y evaluación interna de capital.
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Stress testing principles*. BIS. Uso de escenarios adversos en la planificación.
- Financial Stability Board (2013). *Principles for an Effective Risk Appetite Framework*. FSB. Coherencia entre plan y declaración de apetito de riesgo.
- Higgins, R. (2019). *Analysis for Financial Management* (12.ª ed.). McGraw-Hill. Crecimiento sostenible.
- European Banking Authority (2022). *Guidelines on institutions' stress testing*. EBA. Requisitos del ejercicio interno de pruebas de estrés. https://www.eba.europa.eu/guidelines-stress-testing
- Verificación local: revisa el formato y el calendario del proceso de autoevaluación de capital que exige tu supervisor.

Clase 06 · Gestión del balance

🎯 Propósito

Optimizar la composición del balance de un banco sujeta a todas sus restricciones a la vez: capital, liquidez, apalancamiento, financiamiento estable, rentabilidad y apetito de riesgo. Es un problema de optimización con restricciones múltiples, y **la restricción que domina cambia con el entorno**.

El plan de la clase anterior está limitado por varias restricciones a la vez: capital, liquidez y apalancamiento. Esta clase identifica cuál de ellas manda de verdad, porque optimizar contra la restricción equivocada consume esfuerzo sin liberar nada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** la restricción activa de un balance en cada momento.
2. **Calcular** el consumo de cada restricción por unidad de cada activo.
3. **Optimizar** la composición del balance con criterios explícitos.
4. **Evaluar** los instrumentos de gestión del balance.
5. **Anticipar** el efecto de un cambio de entorno sobre la restricción activa.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las restricciones y su medida; los cuatro siguientes, los instrumentos para gestionarlas. El **retorno por unidad de restricción** es la medida que ordena las decisiones: cuánto se gana por cada unidad del recurso que escasea.

Concepto	Comprensión verificable
`restricción activa`	La que limita efectivamente la decisión.
`holgura`	Distancia entre el nivel actual y el límite de una restricción.
`consumo unitario`	Cuánto consume de cada restricción una unidad de un activo.
`retorno por unidad de restricción`	Resultado por cada unidad de la restricción escasa.
`titularización`	Transformación de una cartera en valores negociables.
`venta de cartera`	Transferencia de activos a un tercero.
`optimización de activos ponderados`	Reducción del denominador sin reducir el negocio.
`balance estructural`	Composición de largo plazo del activo y del pasivo.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una restricción activa: de todas las que limitan al banco, solo una está apretando en cada momento. Todo el rendimiento marginal está en esa, y cuando se libera, otra pasa a ser la activa.

```
UN BANCO OPTIMIZA SUJETO A CINCO RESTRICCIONES

  1. capital sobre activos ponderados
  2. apalancamiento sobre exposición total
  3. cobertura de liquidez a 30 días
  4. financiamiento estable neto a 1 año
  5. límites de apetito y de concentración

EN CADA MOMENTO, UNA SOLA ES LA ACTIVA
  y la decisión correcta es maximizar el retorno
  POR UNIDAD DE ESA RESTRICCIÓN

  optimizar contra la restricción equivocada
  produce decisiones que parecen buenas
  y no mejoran nada
```

Ejemplo del error: un banco cuya restricción activa es el apalancamiento decide crecer en activos de baja ponderación de riesgo. Su ratio de capital mejora, su apalancamiento empeora, y su capacidad de crecer no aumenta en absoluto.

📖 Desarrollo

1. Consumo unitario por restricción

Cada operación consume distintas cantidades de cada restricción. La tabla las recoge.

Activo	Ponderación de riesgo	Apalancamiento	Cobertura de liquidez	Financiamiento estable requerido
Efectivo y reservas	0 %	100 %	Aporta	0 %
Deuda soberana de alta calidad	0 %	100 %	Aporta	5 %
Crédito hipotecario (LTV bajo)	30 %	100 %	Neutro	65 %
Crédito de consumo	75 %	100 %	Neutro	85 %
Crédito comercial	90 %	100 %	Neutro	85 %
Línea no utilizada	20-50 %	10-40 %	Consume	5 %
Derivados	Según método	Según método	Consume margen	Según posición

Leida por filas, la tabla describe activos; leida por columnas, plantea un dilema que no tiene solución optima.

```
LEE LA TABLA POR COLUMNAS Y APARECE EL DILEMA
  la deuda soberana no consume capital ponderado
  y consume apalancamiento igual que un crédito

  el crédito hipotecario consume poco capital ponderado
  y mucho financiamiento estable

  no hay un activo bueno en todas las columnas
```

2. Identificar la restricción activa

La restricción activa se identifica comparando holguras. El procedimiento siguiente lo hace.

```
PROCEDIMIENTO
  1. calcula la holgura de cada restricción,
     expresada en capacidad de crecimiento
  2. la menor de todas es la restricción activa
```

Aplicado a un balance concreto, el procedimiento traduce cada restricción a capacidad de crecimiento y deja ver cuál es la que realmente limita.

```
EJEMPLO
  capital: 12,46 %, requerimiento 11,34 %
    capacidad: 329 400/0,1134 − 2 642 900 = 262 830 de APR
    → equivale a ~350 000 de cartera al mix actual

  apalancamiento: 11,28 %, mínimo 3,00 %
    capacidad: 371 400/0,03 − 3 291 400 = 9 088 600 de exposición

  cobertura de liquidez: 131 %, mínimo 110 %
    capacidad: depende de la composición del crecimiento

  financiamiento estable: 118 %, mínimo 105 %
    capacidad: 118/105 = 12,4 % de crecimiento del activo largo

  RESTRICCIÓN ACTIVA: capital
  la menor capacidad de crecimiento
```

3. Retorno por unidad de restricción

El retorno se calcula sobre la restricción activa y no sobre el capital por defecto. El procedimiento lo obtiene.

```
CON LA RESTRICCIÓN IDENTIFICADA, SE ORDENAN
LOS ACTIVOS POR SU RETORNO POR UNIDAD DE ELLA

  si la restricción es CAPITAL:
    retorno por unidad de activo ponderado

  si es APALANCAMIENTO:
    retorno por unidad de exposición

  si es FINANCIAMIENTO ESTABLE:
    retorno por unidad de financiamiento estable requerido
```

Activo	Margen neto	APR por unidad	Retorno por APR
Crédito de consumo	12,2 %	0,75	16,3 %
Crédito comercial	5,4 %	0,90	6,0 %
Hipotecario	2,4 %	0,30	8,0 %
Deuda soberana	0,6 %	0,00	infinito

El orden que produce la última columna es el que debe guiar el crecimiento, con una excepción que conviene mirar dos veces.

```
LA COLUMNA FINAL ORDENA LAS DECISIONES
  con capital como restricción activa,
  el consumo crece mejor que el comercial
  y el hipotecario mejor que el comercial

  y la deuda soberana no consume capital ponderado:
  parece infinitamente rentable
  → hasta que se mira el apalancamiento
```

4. Instrumentos de gestión

Hay instrumentos para liberar cada restricción, con sus costos. La tabla los recoge.

Instrumento	Qué libera	Costo	Consideraciones
Venta de cartera	Capital, apalancamiento, financiamiento	Descuento sobre valor libro	Pérdida de la relación
Titularización	Capital si hay transferencia de riesgo	Costo de estructura	Requisitos de transferencia significativa
Garantías y coberturas	Capital por mitigación	Prima	Elegibilidad del mitigante
Cambio de mix de originación	Capital, gradual	Menor crecimiento donde se reduce	Efecto lento
Emisión de instrumentos computables	Capital	Cupón	Ventana de mercado
Reducción de líneas no utilizadas	Capital y apalancamiento	Relación con clientes	Efecto inmediato
Alargamiento del financiamiento	Financiamiento estable	Mayor costo de fondos	Efecto inmediato
Compra de activos líquidos	Cobertura de liquidez	Diferencial negativo	Empeora apalancamiento

El primero de esos instrumentos solo cumple su función si se cumple una condición que el marco prudencial verifica con detalle.

```
LA TITULARIZACIÓN SOLO LIBERA CAPITAL
SI HAY TRANSFERENCIA SIGNIFICATIVA DE RIESGO

  vender la cartera y retener el primer tramo de pérdida
  no transfiere el riesgo: lo concentra
  → el marco prudencial no reconoce
    la liberación de capital en ese caso
```

5. Cambio de restricción activa

Liberar una restricción hace que otra pase a ser la activa, y conviene saber cuál. El esquema lo muestra.

```
LA RESTRICCIÓN ACTIVA CAMBIA CON EL ENTORNO

  entorno de tasas bajas y balance con muchos activos líquidos
    → APALANCAMIENTO

  entorno de crecimiento del crédito
    → CAPITAL

  entorno de salida de depósitos
    → LIQUIDEZ Y FINANCIAMIENTO ESTABLE

  entorno de deterioro de cartera
    → CAPITAL, por el consumo de provisiones

ANTICIPARLO PERMITE ACTUAR ANTES
  el instrumento que libera una restricción
  suele estar disponible solo cuando no se necesita
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo identifica la restricción activa de un banco y ordena sus operaciones por retorno sobre ella. El orden cambia respecto del que da la rentabilidad sobre capital.

Situación. Un banco debe liberar capital para financiar el plan de la clase anterior.

```
SITUACIÓN
  activos ponderados                    2 642 900
  capital nivel 1 ordinario               329 400   (12,46 %)
  objetivo interno revisado                 14,20 %
  capital necesario para el objetivo:
    0,1420 × 2 642 900 = 375 292
  DÉFICIT CONTRA EL OBJETIVO: 45 892

  el plan a 3 años lo cierra con resultado retenido
  pero el directorio quiere alcanzar el objetivo en 12 meses
```

Paso 1 — verifica que capital sea la restricción activa.

```
capital:                déficit de 45 892 contra el objetivo
apalancamiento:         11,28 % contra un mínimo de 3,00 %
cobertura de liquidez:  131 % contra 110 %
financiamiento estable: 118 % contra 105 %
concentración:          24,1 % contra un límite de 25 %

RESTRICCIÓN ACTIVA: capital
SEGUNDA MÁS AJUSTADA: concentración sectorial (0,9 puntos)
```

Paso 2 — evalúa la venta de cartera.

```
CARTERA CANDIDATA: comercial del sector construcción
  saldo: 493 000  (el 24,1 % de concentración)
  ponderación media: 92 %
  activos ponderados: 453 560

VENTA DEL 20 % (98 600)
  activos ponderados liberados: 90 712
  efecto en el ratio: 329 400 / 2 552 188 = 12,91 %
  mejora: 0,45 puntos

  COSTO
    descuento sobre valor libro: 2,4 % = 2 366
    margen anual perdido: 98 600 × 5,4 % = 5 324
    pérdida de la relación con esos clientes

  EFECTO ADICIONAL
    concentración sectorial: 24,1 % → 19,3 %  ✓
    resuelve las dos restricciones a la vez
```

Paso 3 — evalúa la titularización.

```
CARTERA HIPOTECARIA: 890 000, ponderación 30 %
  activos ponderados: 267 000

TITULARIZACIÓN DE 300 000
  activos ponderados liberados si hay transferencia
  significativa: 90 000

  ESTRUCTURA
    tramo sénior (85 %): 255 000, colocado en el mercado
    tramo intermedio (10 %): 30 000, colocado
    tramo de primera pérdida (5 %): 15 000

  ¿QUIÉN RETIENE EL TRAMO DE PRIMERA PÉRDIDA?
    si lo retiene el banco: no hay transferencia significativa
    → no libera capital, y el tramo retenido
      se deduce del capital

    si se coloca: hay transferencia
    → libera capital, con un costo de colocación alto
      (el tramo de primera pérdida es el más caro de colocar)

  COSTO ESTIMADO
    estructura y colocación: 4 200
    diferencial del tramo de primera pérdida: alto
    margen retenido: 300 000 × 0,8 % = 2 400 anuales
    margen perdido: 300 000 × 2,4 % − 2 400 = 4 800 anuales
```

Paso 4 — evalúa la reducción de líneas no utilizadas.

```
LÍNEAS COMPROMETIDAS NO UTILIZADAS: 240 000
  factor de conversión: 50 %
  activos ponderados: 120 000

REDUCCIÓN DEL 30 % (72 000 de nominal)
  activos ponderados liberados: 36 000
  efecto en el ratio: +0,17 puntos

  COSTO
    comisión de disponibilidad perdida: 72 000 × 0,4 % = 288
    relación con clientes: reducir una línea comprometida
    es una señal negativa para el cliente

  ANÁLISIS DE LAS LÍNEAS
    utilización media de las líneas: 34 %
    líneas con utilización < 5 % en 24 meses: 84 000
    → esas se pueden reducir con bajo impacto en la relación
```

Paso 5 — evalúa la emisión de instrumentos computables.

```
EMISIÓN DE AT1 POR 40 000
  computa como capital nivel 1, no como CET1
  → NO mejora el ratio CET1
  → mejora el ratio de capital nivel 1 y el total

  el objetivo interno está definido sobre CET1
  → esta opción NO resuelve el problema planteado

LECCIÓN
  verifica siempre sobre qué ratio está definido el objetivo
```

Paso 6 — evalúa el cambio de mix de originación.

```
REDUCIR EL CRECIMIENTO DEL CONSUMO DE 14 % A 10 %
  activos ponderados no originados:
    520 000 × 4 % × 75 % = 15 600 en el año 1
  efecto: +0,07 puntos en el ratio

  efecto lento, y ya está en el plan corregido
  de la clase anterior
```

Paso 7 — construye la combinación.

```
                            APR liberados  ratio  costo anual
  venta de cartera (20 %)          90 712    +0,45      5 324
  reducción de líneas sin uso      42 000    +0,20        336
  titularización de 200 000        60 000    +0,29      3 200
  cambio de mix                    15 600    +0,07          0
  TOTAL                           208 312    +1,01      8 860

  ratio resultante: 329 400 / 2 434 588 = 13,53 %
  objetivo: 14,20 %
  DÉFICIT RESIDUAL: 0,67 puntos = 16 312
```

Paso 8 — cierra el déficit residual y decide.

```
EL RESULTADO RETENIDO DEL AÑO 1
  resultado neto proyectado: 67 716
  dividendos al 40 %: 27 086
  retención: 40 630

  con la retención del año 1:
    capital: 370 030
    ratio: 370 030 / 2 434 588 = 15,20 %  ✓ supera el objetivo

DECISIÓN FINAL
  1. venta del 20 % de la cartera de construcción
     → resuelve capital y concentración simultáneamente
     → costo: 5 324 anuales de margen + 2 366 de descuento
  2. reducción de las 84 000 de líneas sin uso
     → costo mínimo, efecto inmediato
  3. la decisión sobre titularizar exige comparar
     el costo por punto de capital de cada instrumento,
     no su costo absoluto

  COSTO POR PUNTO DE CAPITAL LIBERADO
    venta de cartera:  5 324 / 0,45 = 11 831 por punto
    reducción líneas:    336 / 0,20 =  1 680 por punto
    titularización:    3 200 / 0,29 = 11 034 por punto
    cambio de mix:         0 / 0,07 =      0 por punto

  ORDEN CORRECTO DE EJECUCIÓN
    1. cambio de mix (costo cero)
    2. reducción de líneas sin uso (1 680 por punto)
    3. titularización (11 034 por punto)
    4. venta de cartera (11 831 por punto)

  PERO la venta de cartera resuelve TAMBIÉN
  la concentración sectorial, cuyo valor no está
  en el costo por punto de capital

  → se ejecutan 1, 2 y 4
  → la venta se justifica por la doble restricción
```

Interpreta: el ejercicio produjo un orden de ejecución **por costo por unidad de restricción liberada**, que es la métrica correcta y rara vez se calcula. Y la decisión final se apartó de ese orden por una razón explícita: la venta de cartera resolvía dos restricciones a la vez. Ese es el criterio de la clase: **optimizar contra la restricción activa, y reconocer cuándo una acción libera más de una**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente pide una operación y el banco evalúa qué restricción consume. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco vendió mi crédito a otro»	Venta de cartera para liberar capital	15, clase 6
«Me redujeron la línea que no usaba»	Consumo de capital de lo no utilizado	15, clase 6
«El banco dejó de prestar a mi sector»	Restricción de concentración	11, clase 3
«Mi hipotecario cambió de administrador»	Titularización	15, clase 6
«El banco tiene mucha deuda pública»	Cero consumo de capital ponderado	15, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide identificar la restricción activa y reordenar una cartera de operaciones. La restricción activa no es el capital, que es lo que la intuición supondría.

En `labs/lab-03.md`, sección de balance:

1. Calcula la holgura de las cinco restricciones e identifica la activa.
2. Construye la tabla de consumo unitario y de retorno por unidad de la restricción activa.
3. Evalúa cinco instrumentos por su costo por unidad de restricción liberada.
4. Determina qué cambio de entorno haría activa otra restricción.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen esfuerzos de optimización que no liberaron nada. La causa es haber optimizado contra una restricción que no estaba activa.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se optimiza el ratio de capital	Puede no ser la restricción activa	Identifícala primero.
Se titulariza reteniendo la primera pérdida	Sin transferencia significativa	No libera capital.
Se emite AT1 para mejorar CET1	No computa	Verifica sobre qué ratio es el objetivo.
No se calcula el costo por punto liberado	Se elige el instrumento equivocado	Ordena por costo unitario.
Se ignoran las líneas no utilizadas	Consumen capital	Revisa las de baja utilización.
Se compra liquidez y empeora apalancamiento	Restricciones en conflicto	Evalúa el efecto en todas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué optimizar contra la restricción equivocada no mejora nada?
2. ¿Qué determina si una titularización libera capital?
3. ¿Por qué no hay un activo bueno en todas las columnas de consumo?
4. ¿Cuál es la métrica correcta para ordenar instrumentos de gestión del balance?
5. ¿Qué cambio de entorno hace que la liquidez pase a ser la restricción activa?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-06/`:

- las holguras calculadas y la restricción activa identificada;
- la tabla de consumo unitario y retorno por unidad de restricción;
- los cinco instrumentos ordenados por costo por unidad liberada;
- el análisis de qué cambio de entorno cambia la restricción activa.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Restricciones de capital que condicionan la composición del balance.
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Revisions to the securitisation framework*. BIS. Titulización como herramienta de gestión de activos ponderados. https://www.bis.org/bcbs/publ/d303.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Basel III leverage ratio framework and disclosure requirements*. BIS. Restricción de apalancamiento sobre el crecimiento del balance. https://www.bis.org/publ/bcbs270.htm
- Saunders, A. y Cornett, M. (2021). *Financial Institutions Management: A Risk Management Approach* (10.ª ed.). McGraw-Hill. Gestión de activos y pasivos.
- Choudhry, M. (2018). *An Introduction to Banking: Principles, Strategy and Risk Management* (2.ª ed.). Wiley. Gestión conjunta de activos y pasivos bancarios.
- Verificación local: revisa los requisitos de transferencia significativa de riesgo en titularizaciones y los factores de conversión de partidas fuera de balance en tu jurisdicción.

Clase 07 · Política de precios

🎯 Propósito

Fijar los precios de un banco con método. El precio es la variable que más rápido cambia el resultado y la que más rápido lo destruye: **una decisión de precio tomada por comparación con la competencia transfiere valor sin decidirlo**, y una tomada solo por costo pierde el negocio.

Las clases anteriores calculan costos y restricciones. Esta fija precios, y reúne dos cosas que suelen decidirse por separado: el piso, que sale del costo y del riesgo, y el techo, que sale de la elasticidad de la Parte 6. Entre los dos hay un rango, y ahí es donde se decide.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el precio de un producto desde su costo completo.
2. **Estimar** y usar la elasticidad de la demanda.
3. **Diseñar** una estructura de precios coherente y transparente.
4. **Evaluar** la diferenciación de precios y sus límites éticos y legales.
5. **Gestionar** una guerra de precios sin destruir el mercado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el piso y la referencia; los cuatro siguientes, la estructura y sus riesgos. La **transparencia de precio** es la restricción de conducta que la Parte 12 impone: la diferenciación de precios es legítima y tiene límites, y la opacidad no es uno de los mecanismos admisibles.

Concepto	Comprensión verificable
`tasa mínima`	Precio bajo el cual la operación destruye valor.
`elasticidad`	Cambio porcentual de la demanda ante un cambio de precio.
`precio de referencia`	El que el cliente usa para juzgar si algo es caro.
`estructura de precios`	Conjunto de componentes que el cliente paga.
`diferenciación de precios`	Cobrar distinto a clientes distintos por lo mismo.
`precio de penetración`	Precio bajo inicial para ganar clientes.
`precio de captura`	Precio que se eleva tras crear dependencia.
`transparencia de precio`	Que el cliente pueda comparar y entender lo que paga.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un rango entre dos límites: por debajo de la tasa mínima la operación destruye valor, y por encima de cierto punto el cliente se va. La política de precios consiste en saber dónde están los dos límites y elegir un punto con criterio.

```
TRES ENFOQUES, Y NINGUNO BASTA SOLO

  POR COSTO       precio = costo + margen
                  garantiza no perder dinero
                  ignora lo que el cliente valora
                  y lo que la competencia cobra

  POR COMPETENCIA precio = el del mercado
                  garantiza no quedarse fuera
                  ignora si cubre el costo
                  y convierte el precio en una variable ajena

  POR VALOR       precio = lo que el cliente está dispuesto a pagar
                  maximiza el resultado
                  exige conocer al cliente
                  y tiene límites éticos y regulatorios

EL MÉTODO CORRECTO USA LOS TRES
  el costo fija el PISO
  la competencia fija el CONTEXTO
  el valor fija el TECHO
  y la decisión está entre el piso y el techo
```

📖 Desarrollo

1. El piso: tasa mínima

La tasa mínima suma costo de fondos, pérdida esperada, costos operativos y costo de capital. El procedimiento siguiente la calcula.

```
TASA MÍNIMA DE UN CRÉDITO (Parte 11, clase 14)
  costo de fondos del plazo
  + pérdida esperada
  + costo operativo
  + costo del capital asignado
  + margen objetivo
```

La misma lógica de piso se traslada a los otros dos casos, con la diferencia de que en el depósito los términos se restan en vez de sumarse.

```
PRECIO DE UN SERVICIO SIN BALANCE
  costo operativo por unidad (costeo por actividad)
  + costo del riesgo operacional asociado
  + costo del capital operacional
  + margen objetivo

PRECIO DE UN DEPÓSITO
  precio de transferencia del plazo conductual
  − costo operativo de la cuenta
  − margen objetivo
  = TASA MÁXIMA a pagar
```

El piso no es negociable, y la excepción debe cuantificarse. Operar bajo la tasa mínima es una decisión válida si se toma sabiendo cuánto valor se transfiere y por qué —captar una relación, defender un cliente, entrar en un segmento— y con aprobación explícita.

2. Elasticidad

La elasticidad determina cuánto margen hay por encima del piso. El procedimiento la estima.

```
ELASTICIDAD = variación % de la demanda / variación % del precio

  |ε| < 1   demanda inelástica: subir el precio aumenta el ingreso
  |ε| > 1   demanda elástica: subir el precio reduce el ingreso
  |ε| = 1   ingreso máximo
```

Producto	Elasticidad típica	Razón
Cuenta corriente (comisión)	Baja	Costo de cambio, inercia
Crédito hipotecario	Muy alta	Comparable, monto alto, decisión meditada
Crédito de consumo	Media	Comparable, decisión rápida
Tarjeta de crédito (tasa)	Baja	Poca conciencia del costo
Depósito a plazo	Muy alta	Producto homogéneo
Comisión de transferencia	Alta	Alternativas gratuitas
Asesoría patrimonial	Baja	Diferenciación y relación

Esas cifras son referencias, no datos: la elasticidad propia se mide con un experimento o no se conoce.

```
LA ELASTICIDAD SE ESTIMA, NO SE SUPONE
  método: experimento controlado (Parte 14, clase 5)
  se ofrecen precios distintos a grupos comparables
  y se mide la diferencia de conversión

  sin experimento, la elasticidad que se usa
  es la creencia del área comercial
```

3. Estructura de precios

El precio de un producto se compone de varios elementos que se pueden mover por separado. La tabla los recoge.

```
COMPONENTES POSIBLES
  · tasa de interés
  · comisión de apertura o de estructuración
  · comisión periódica de mantención o administración
  · comisión por uso o por transacción
  · comisión por evento (mora, prepago, cambio)
  · margen implícito (tipo de cambio, plazo de liquidación)
```

Elegidos los componentes, quedan dos principios que determinan si la estructura resultante es defendible ante el cliente y ante el supervisor.

```
DOS PRINCIPIOS DE DISEÑO

  1. EL COMPONENTE DEBE CORRESPONDER AL COSTO QUE CUBRE
     una comisión de mantención cubre el costo de mantener
     una comisión por mora cubre el costo de gestionar la mora
     usar una para cubrir otra es opaco y frágil

  2. EL CLIENTE DEBE PODER COMPARAR
     una estructura con seis componentes
     no es comparable con otra de tres
     → la norma exige el costo total precisamente por esto
```

Práctica de estructura	Evaluación
Tasa baja con comisiones altas	Opaca; el costo total lo revela
Comisión por evento desproporcionada	Ingreso por el error del cliente
Margen implícito no declarado	Opaco por diseño
Precio único todo incluido	Transparente, menos flexible
Descuento por vinculación	Legítimo si el ahorro de costo existe
Precio de captura tras penetración	Deteriora la confianza

4. Diferenciación de precios

Cobrar distinto a clientes distintos es legítimo bajo condiciones concretas. La tabla las recoge.

```
DIFERENCIAR PRECIOS ES LEGÍTIMO SI SE BASA EN
  · costo de servir distinto
  · riesgo distinto
  · volumen o vinculación
  · plazo o características del producto

NO ES LEGÍTIMO SI SE BASA EN
  · atributos protegidos o sus sustitutos (Parte 14, clase 11)
  · desconocimiento del cliente
  · dificultad para comparar o para cambiar
  · vulnerabilidad de la persona
```

```
LA PRUEBA DE LA DIFERENCIACIÓN
  ¿podrías explicarle al cliente por qué paga más
  que otro cliente, y le parecería razonable?

  "pagas más porque tu riesgo es mayor"     → sí
  "pagas más porque llevas 10 años y no comparas"  → no
```

La penalización por inercia es la práctica que más atención regulatoria recibe. Cobrar más al cliente antiguo que al nuevo por el mismo producto es diferenciación basada en el costo de cambio, no en el costo de servir, y varias jurisdicciones la han restringido explícitamente.

5. Guerras de precios

Una guerra de precios tiene una dinámica previsible y un final conocido. La tabla lo recoge.

```
UNA GUERRA DE PRECIOS DESTRUYE VALOR PARA TODOS
Y CASI SIEMPRE EMPIEZA POR UN MALENTENDIDO

  un competidor baja el precio en un segmento
  el resto interpreta un ataque general
  y responde en toda la línea

RESPUESTA CORRECTA
  1. determina el ALCANCE real del movimiento
     (¿un segmento? ¿una promoción? ¿un cambio estructural?)
  2. determina su CAUSA
     (¿exceso de capacidad? ¿entrada? ¿error?)
  3. responde SOLO donde el movimiento te afecta
  4. responde con valor si puedes, con precio si debes
  5. comunica claramente el alcance de tu respuesta
```

```
CUÁNDO SÍ HAY QUE RESPONDER CON PRECIO
  · el competidor tiene una ventaja de costo real
    y sostenible → el precio bajó permanentemente
  · el segmento es estratégico y la pérdida
    de clientes es difícil de revertir
  · el movimiento amenaza la escala mínima del negocio
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la tasa mínima de un producto y determina el rango de precio. Conviene comprobar que el precio actual está dentro del rango: a veces no lo está.

Situación. Un competidor baja su tasa de crédito hipotecario y el banco debe responder.

```
SITUACIÓN
  cartera hipotecaria del banco            890 000
  originación anual                        168 000
  tasa actual del banco                       8,4 %
  tasa del competidor (nueva)                 7,6 %
  tasa media del mercado                      8,3 %

  COSTO DEL BANCO
    costo de fondos a 15 años                 6,9 %
    pérdida esperada (PD 1,1 %, LGD 24 %)     0,26 %
    costo operativo                           0,42 %
    capital 6,8 % × costo 14 %                0,95 %
    TASA MÍNIMA                               8,53 %
```

Paso 1 — comprueba el piso.

```
TASA ACTUAL: 8,4 %
TASA MÍNIMA: 8,53 %

EL BANCO YA ESTÁ OPERANDO BAJO SU TASA MÍNIMA
  destruye 0,13 puntos sobre cada operación
  sobre 168 000 de originación anual: 218 anuales
```

Paso 2 — verifica el cálculo de la tasa mínima.

```
¿EL COSTO ESTÁ BIEN CONSTRUIDO?

  COSTO DE FONDOS A 15 AÑOS: 6,9 %
    ¿el hipotecario se financia realmente a 15 años?
    el prepago medio observado: 8,2 años de vida efectiva
    precio de transferencia a 8 años: 6,55 %
    → el costo de fondos correcto es 6,55 %, no 6,9 %

  CAPITAL: 6,8 % de la exposición
    ponderación media de la cartera: 30 %
    capital = 30 % × requerimiento total 11,34 % = 3,40 %
    → el 6,8 % supone una ponderación del 60 %:
      corresponde a créditos de alta relación préstamo/garantía
    para la cartera media: 3,40 % × 14 % = 0,48 %

  TASA MÍNIMA CORREGIDA
    6,55 % + 0,26 % + 0,42 % + 0,48 % + margen objetivo 0,60 %
    = 8,31 %
```

```
CON LA TASA MÍNIMA CORRECTA
  tasa actual 8,4 % → margen de 0,09 puntos sobre el mínimo
  el banco NO estaba destruyendo valor:
  su cálculo de costo estaba mal construido
```

Paso 3 — evalúa el movimiento del competidor.

```
TASA DEL COMPETIDOR: 7,6 %
  ¿está bajo SU tasa mínima?

  su costo de fondos es similar (mismo mercado)
  su costo operativo puede ser menor: es un banco digital
  su capital: usa enfoque IRB, ponderación media 18 %
    capital: 18 % × 11,34 % = 2,04 %
    costo: 2,04 % × 14 % = 0,29 %

  su tasa mínima estimada:
    6,55 % + 0,26 % + 0,18 % + 0,29 % + 0,60 % = 7,88 %

  EL COMPETIDOR TAMBIÉN ESTÁ BAJO SU MÍNIMO (por 0,28 puntos)
  → es un precio de penetración, no una ventaja estructural
```

Paso 4 — determina el alcance real.

```
INVESTIGACIÓN DEL MOVIMIENTO
  · la tasa de 7,6 % aplica a:
      relación préstamo/garantía ≤ 60 %
      ingreso verificado sobre un umbral
      contratación 100 % digital
      con domiciliación de la remuneración
  · el resto de su oferta se mantiene en 8,2 %

  EL SEGMENTO OBJETIVO REAL
    en la cartera del banco, los clientes que cumplen
    esas cuatro condiciones: 22 % de la originación
    = 36 960 anuales
```

Paso 5 — evalúa la elasticidad.

```
EXPERIMENTO EJECUTADO EN EL TRIMESTRE ANTERIOR
  se ofrecieron dos tasas a grupos comparables
  8,4 % → conversión 34,2 %
  8,1 % → conversión 41,8 %

  variación de precio: −3,57 %
  variación de demanda: +22,2 %
  ELASTICIDAD: −6,2

  demanda MUY ELÁSTICA, como corresponde al producto
```

Paso 6 — evalúa las opciones de respuesta.

```
OPCIÓN A — igualar en toda la línea (8,4 % → 7,6 %)
  pérdida de margen: 0,8 puntos sobre 168 000 = 1 344 anuales
  y sobre la cartera existente que repacte
  ganancia de volumen: elasticidad 6,2 × 9,5 % de caída
  = +58,9 % de originación → 267 000
  margen: 267 000 × (7,6 % − 8,31 %) = −1 896 anuales
  → destruye valor: opera bajo el mínimo con más volumen

OPCIÓN B — igualar solo en el segmento atacado
  36 960 de originación a 7,6 %
  margen: 36 960 × (7,6 % − 8,31 %) = −262 anuales
  pero conserva 36 960 de originación que se perdería
  → el margen del resto (131 040 a 8,4 %) se preserva
  y ese segmento tiene mejor perfil de riesgo

OPCIÓN C — responder con valor, no con precio
  el segmento atacado exige: relación préstamo/garantía baja,
  ingreso alto, digital, domiciliación
  → es el mejor segmento del banco
  responder con: aprobación en 24 horas,
  sin comisión de apertura, tasa 8,1 %
  valor de la comisión de apertura evitada
  para el cliente: 0,45 puntos equivalentes
  → precio efectivo percibido: 7,65 %

OPCIÓN D — no responder
  pérdida del segmento: 36 960 de originación
  margen perdido: 36 960 × 0,09 = 33 anuales
  Y pérdida de los mejores clientes del banco
```

Paso 7 — evalúa la opción C en detalle.

```
OPCIÓN C: tasa 8,1 % sin comisión de apertura
  margen sobre el mínimo: 8,1 % − 8,31 % = −0,21 puntos
  comisión de apertura perdida: 0,45 % una vez
    equivalente anualizado sobre 8,2 años: 0,055 puntos
  margen efectivo: −0,265 puntos

  sobre 36 960: −98 anuales

  RETENCIÓN
  con precio percibido de 7,65 % frente a 7,6 % del competidor
  y aprobación en 24 horas frente a 5 días:
  retención estimada del segmento: 78 %
  originación conservada: 28 829

  MARGEN NETO: 28 829 × (−0,265 %) = −76 anuales
  frente a perder 36 960 de originación de los mejores clientes
```

Paso 8 — decide y define la política.

```
DECISIÓN: opción C, acotada al segmento atacado

  · tasa 8,1 % sin comisión de apertura
  · SOLO para clientes que cumplan las cuatro condiciones
    (relación préstamo/garantía ≤ 60 %, ingreso verificado,
     contratación digital, domiciliación)
  · el resto de la oferta se mantiene en 8,4 %
  · aprobación en 24 horas como diferenciador
  · vigencia de 12 meses, con revisión

CORRECCIONES DE MÉTODO QUE EL CASO OBLIGA

  1. RECALCULAR LA TASA MÍNIMA de todos los productos
     con costo de fondos por vida efectiva
     y capital por ponderación real
     → el error de 0,22 puntos en hipotecario
       probablemente se repite en otros productos

  2. INSTITUCIONALIZAR EL EXPERIMENTO DE PRECIO
     la elasticidad de 6,2 se estimó una vez;
     debe medirse por producto y por segmento,
     con periodicidad

  3. REGLA DE RESPUESTA COMPETITIVA
     · determinar alcance antes de responder
     · responder solo en el segmento afectado
     · aprobación explícita para operar bajo la tasa mínima,
       con el valor transferido cuantificado
     · prohibir la respuesta en toda la línea
       sin decisión del comité

  4. VERIFICAR LA PENALIZACIÓN POR INERCIA
     ¿los clientes hipotecarios antiguos pagan más
     que los nuevos por el mismo perfil?
     → si sí, corregirlo antes de que lo haga el supervisor
```

Interpreta: el banco creía estar vendiendo bajo su costo y **su cálculo de costo estaba mal construido en 0,22 puntos**. Con la cifra correcta, la decisión cambió por completo: de una respuesta defensiva en toda la línea a una respuesta acotada con un diferenciador no monetario. La lección de método es que **en precios, el error más caro casi nunca está en la decisión: está en el número que la sostiene**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compara tasas y el banco fija un precio entre su piso y la elasticidad de su segmento. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Otro banco me ofrece menos tasa»	Alcance real de la oferta	15, clase 7
«Al cliente nuevo le dan mejor precio»	Penalización por inercia	15, clase 7
«La tasa es baja pero las comisiones altas»	Estructura opaca	4, clase 12
«Me cobran por atrasarme una hora»	Comisión por evento desproporcionada	12, clase 8
«Me bajaron la tasa por domiciliar mi sueldo»	Diferenciación por costo de servir	13, clase 1

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la tasa mínima y recomendar un precio. El precio recomendado tiene que ir con su justificación de elasticidad.

En `labs/lab-04.md`:

1. Construye la tasa mínima de cuatro productos con costo de fondos por vida efectiva.
2. Estima la elasticidad con un experimento y calcula el precio de ingreso máximo.
3. Evalúa cinco estructuras de precios por su transparencia y su correspondencia con el costo.
4. Diseña la respuesta a un movimiento competitivo con su alcance.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen políticas de precios que destruyen valor. Las causas son tasas mínimas mal calculadas y guerras de precios entradas sin cálculo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se responde en toda la línea	Alcance no determinado	Responde solo donde te afecta.
Costo de fondos al plazo contractual	El prepago acorta la vida	Usa la vida efectiva.
Capital al máximo en vez de la media	Sobreestima el costo	Usa la ponderación real.
Elasticidad supuesta	Es la creencia comercial	Estímala con experimento.
Cliente antiguo paga más	Penalización por inercia	Corrígela.
Comisión que cubre otro costo	Estructura opaca	Cada componente a su costo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué fija el piso, el contexto y el techo de un precio?
2. ¿Por qué el costo de fondos de un hipotecario no es el del plazo contractual?
3. ¿Cuál es la prueba de una diferenciación de precios legítima?
4. ¿Qué pasos preceden a responder un movimiento de precio de un competidor?
5. ¿Por qué operar bajo la tasa mínima puede ser válido y qué exige?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-07/`:

- las cuatro tasas mínimas construidas con vida efectiva y capital real;
- la elasticidad estimada y el precio de ingreso máximo;
- la evaluación de cinco estructuras de precios;
- la respuesta competitiva diseñada con su alcance y su justificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Nagle, T., Hogan, J. y Zale, J. (2016). *The Strategy and Tactics of Pricing* (6.ª ed.). Routledge. Método de fijación de precios basado en valor y no en costo.
- Financial Conduct Authority (2020). *General insurance pricing practices market study* (MS18/1.3). FCA. Penalización por inercia. https://www.fca.org.uk/publications/market-studies/ms18-1-general-insurance-pricing-practices-market-study
- OECD (2022). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Límites de conducta a la política de precios.
- Matten, C. (2000). *Managing Bank Capital* (2.ª ed.). Wiley. Precio ajustado por riesgo.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Fijación de tasas y comisiones en productos bancarios.
- Verificación local: revisa las obligaciones de información del costo total, los límites a comisiones por evento y las reglas sobre diferenciación de precios en tu país.

Clase 08 · Eficiencia y costos

🎯 Propósito

Gestionar la estructura de costos de un banco sin destruir su capacidad de generar ingresos ni su control interno. Es la palanca que más se usa cuando el resultado presiona y la que **más daño produce cuando se usa sin diagnóstico**: recortar el costo equivocado cuesta más que el costo que se elimina.

El precio de la clase anterior tiene un piso que depende de los costos. Esta clase los ataca, y distingue lo que la mayoría de los programas de eficiencia confunde: hay costos que sobran y costos que sostienen ingresos, y recortar los segundos empeora el índice que se quería mejorar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** la base de costos de un banco y sus inductores.
2. **Distinguir** costos de capacidad, de actividad y de estructura.
3. **Identificar** el costo de la mala calidad y el de la complejidad.
4. **Diseñar** un programa de eficiencia con efectos verificables.
5. **Reconocer** los recortes que destruyen más de lo que ahorran.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la descomposición de los costos; los cuatro siguientes, los costos ocultos y las palancas. El **costo de la complejidad** es el que menos se mide y más pesa: cada producto, canal y excepción añade un costo que no aparece en ninguna partida.

Concepto	Comprensión verificable
`índice de eficiencia`	Gastos operativos sobre ingresos operativos.
`costo de capacidad`	El de tener disponible una capacidad, se use o no.
`costo de actividad`	El que varía con el volumen de operaciones.
`costo de estructura`	El de la organización, independiente de la actividad.
`costo de la mala calidad`	El de corregir lo que se hizo mal la primera vez.
`costo de la complejidad`	El que producen las variantes y las excepciones.
`productividad`	Producción por unidad de recurso.
`apalancamiento operativo`	Cuánto crece el resultado por cada punto de ingreso.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un índice con dos partes: eficiencia es costos sobre ingresos, y se puede mejorar bajando el numerador o subiendo el denominador. Los programas que solo miran el numerador suelen bajar también el denominador y terminan donde empezaron.

```
EL ÍNDICE DE EFICIENCIA TIENE DOS PALANCAS
Y NO SON EQUIVALENTES

  gastos / ingresos

  BAJAR EL NUMERADOR    efecto inmediato, límite claro
                        riesgo: degradar control, servicio
                        y capacidad futura

  SUBIR EL DENOMINADOR  efecto lento, sin límite
                        exige inversión, que sube el numerador
                        en el corto plazo

UN BANCO QUE SOLO USA LA PRIMERA
MEJORA EL ÍNDICE Y EMPEORA EL NEGOCIO
```

Y hay una tercera palanca que casi nunca se usa: eliminar el costo que no debería existir. El costo de la mala calidad y el de la complejidad no son costos del negocio: son costos de cómo el banco decidió operar, y eliminarlos no degrada nada.

📖 Desarrollo

1. Descomposición de la base de costos

La base de costos se descompone por naturaleza y por causa. La tabla lo recoge.

```
ESTRUCTURA TÍPICA DE UN BANCO MINORISTA
  personal                        52 %
  tecnología                      18 %
  inmuebles y servicios           11 %
  proveedores y servicios externos 9 %
  marketing                        4 %
  otros                            6 %
```

Tipo de costo	Qué lo determina	Plazo para modificarlo
Capacidad	Decisión de tener disponible	6–24 meses
Actividad	Volumen de operaciones	Inmediato a 6 meses
Estructura	Diseño organizativo	12–36 meses
Regulatorio mínimo	La norma	No modificable
Mala calidad	Errores y reprocesos	3–12 meses
Complejidad	Variantes y excepciones	12–24 meses

Sobre cada línea de esa descomposición conviene hacer una pregunta que separa lo que se optimiza de lo que se elimina.

```
LA PREGUNTA POR CADA COSTO
  ¿este costo existe porque el negocio lo requiere,
   o porque así lo hemos organizado?

  el primero se optimiza
  el segundo se elimina
```

2. Costo de la mala calidad

Rehacer, corregir y atender reclamos tiene un costo que se puede calcular. El procedimiento lo hace.

```
QUÉ INCLUYE
  · reprocesos: operaciones que se rehacen
  · correcciones: errores que se enmiendan
  · reclamos: atención y reparación (Parte 12, clase 9)
  · conciliaciones manuales de partidas que no cuadran
  · devoluciones: envíos, transferencias, documentos
  · verificaciones adicionales por desconfianza en el dato

CUÁNTO ES
  en organizaciones de servicios se estima
  entre el 10 % y el 25 % de la base de costos
  y en la mayoría de los bancos no se mide
```

```
CÓMO SE MIDE
  1. identifica las actividades que NO existirían
     si todo se hiciera bien la primera vez
  2. estima el tiempo y el costo de cada una
  3. clasifícalas por causa raíz (Parte 12, clase 9)
  4. prioriza por costo y por facilidad de corrección
```

3. Costo de la complejidad

La complejidad tiene un costo medible que crece más que linealmente. El procedimiento lo estima.

```
FUENTES
  · número de productos y de variantes
  · número de tarifas y de excepciones de precio
  · número de procesos distintos para lo mismo
  · número de sistemas que hacen lo mismo
  · número de informes que nadie usa
  · número de niveles de aprobación

CADA VARIANTE TIENE UN COSTO FIJO OCULTO
  desarrollo, mantenimiento, formación, control,
  documentación, pruebas, reportes
```

```
LA REGLA DEL 80/20 DE PRODUCTOS
  típicamente, el 20 % de los productos
  genera el 80 % del volumen

  y el 80 % restante consume
  una proporción de costo fijo muy superior a su aporte

  ELIMINAR UN PRODUCTO DE BAJO VOLUMEN
    ahorra su costo fijo completo
    y suele redirigir a sus clientes a un producto
    del núcleo, sin perder la relación
```

4. Programa de eficiencia

Un programa de eficiencia tiene componentes y un orden. La tabla lo recoge.

```
SECUENCIA CORRECTA
  1. eliminar el costo que no debería existir
     (mala calidad y complejidad)
  2. automatizar lo que queda y es repetitivo
  3. redimensionar la capacidad a la demanda real
  4. renegociar con proveedores
  5. reducir estructura, si sigue siendo necesario

LA SECUENCIA IMPORTA
  reducir estructura primero deja a la organización
  con los mismos problemas de calidad y complejidad
  y menos gente para gestionarlos
```

Palanca	Ahorro típico	Riesgo
Eliminación de reprocesos	5–12 % de la base	Bajo
Simplificación de catálogo	3–8 %	Pérdida de clientes de nicho
Automatización de procesos	8–20 %	Rigidez si el proceso no se rediseñó
Redimensionamiento de red	5–15 %	Exclusión (Parte 10, clase 15)
Renegociación de proveedores	2–6 %	Calidad de servicio
Reducción de estructura	5–15 %	Pérdida de capacidad y de control

5. Recortes que destruyen valor

Ciertos recortes empeoran el resultado a plazo. La tabla los recoge con su efecto.

```
LOS SEIS RECORTES MÁS COSTOSOS

  1. REDUCIR CONTROL INTERNO
     ahorra hoy, produce pérdida operacional
     y hallazgos supervisores mañana

  2. REDUCIR MANTENIMIENTO DE SISTEMAS
     genera deuda técnica (Parte 14, clase 13)
     que se paga en velocidad e incidentes

  3. REDUCIR CAPACIDAD DE ATENCIÓN
     genera reclamos, fuga y costo de reprocesos

  4. REDUCIR FORMACIÓN
     genera errores, que son costo de mala calidad

  5. RECORTE LINEAL POR ÁREA
     castiga por igual a la unidad eficiente
     y a la ineficiente

  6. CONGELAR INVERSIÓN
     mejora el índice este año
     y compromete el denominador de los siguientes
```

```
LA PRUEBA ANTES DE CADA RECORTE
  ¿qué costo aparece en otra parte
   cuando este desaparece?

  si la respuesta es "ninguno", es un buen recorte
  si es "no lo sabemos", no se ha hecho el análisis
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el costo de la complejidad de un catálogo de productos. Conviene comparar con el ingreso que aportan los productos marginales: muchos no lo cubren.

Situación. El directorio exige mejorar el índice de eficiencia de 56 % a 50 % en dos años.

```
SITUACIÓN
  ingresos operativos (margen bruto)         288 000
  gastos operativos                          162 000
  índice de eficiencia                          56,3 %

  OBJETIVO: 50,0 %
  con ingresos constantes: gastos de 144 000
  REDUCCIÓN REQUERIDA: 18 000  (11,1 %)
```

Paso 1 — descompón la base de costos.

```
  personal                    84 240   (52 %)
  tecnología                  29 160   (18 %)
  inmuebles y servicios       17 820   (11 %)
  proveedores externos        14 580    (9 %)
  marketing                    6 480    (4 %)
  otros                        9 720    (6 %)
  TOTAL                      162 000
```

Paso 2 — mide el costo de la mala calidad.

```
ACTIVIDADES QUE NO EXISTIRÍAN SI TODO SE HICIERA BIEN

  la unidad de medida es el COSTO POR PERSONA EQUIVALENTE
    costo de personal 84 240 / plantilla de 4 200
    = 20,06 por persona al año
  úsala siempre que el costo se estime en dedicación
```

```
MEDICIÓN
  conciliación manual: 4,2 personas × 20,06 =      84
  gestión de reclamos evitables: 38 personas =    762
  corrección de datos de cliente: 22 personas =   441
  reprocesos de originación:                      312
  devoluciones de correspondencia (Parte 14, cl.4) 1 008
  verificaciones adicionales por dato no fiable
    31 personas =                                 622
  incidentes tecnológicos y su gestión
    (Parte 14, clase 13)                        1 292
  COSTO DE LA MALA CALIDAD                      4 521

  sobre la base de costos: 2,8 %
```

Paso 3 — mide el costo de la complejidad.

```
CATÁLOGO DE PRODUCTOS
  productos vivos: 148
  productos con más del 1 % del volumen: 22
  productos con menos del 0,1 % del volumen: 71

COSTO FIJO POR PRODUCTO VIVO
  mantenimiento de sistemas:      0,84 anual
  documentación y contratos:      0,22
  formación de la red:            0,31
  reportes regulatorios:          0,18
  control y pruebas:              0,26
  TOTAL POR PRODUCTO: 1,81 anual

  71 productos de volumen mínimo × 1,81 = 128,5

VARIANTES DE TARIFA
  tarifas distintas vigentes: 640
  excepciones de precio activas: 2 840
  costo de gestión y control: 96 anuales

TOTAL COSTO DE COMPLEJIDAD IDENTIFICADO: 224,5
```

Paso 4 — evalúa lo que se puede eliminar sin degradar nada.

```
MALA CALIDAD: 4 521
  corregible en 24 meses: 72 % = 3 255
  inversión requerida: 1 840 (automatización, datos, procesos)

COMPLEJIDAD: 224,5
  eliminación de 58 de los 71 productos de volumen mínimo
  (13 se mantienen por obligación normativa o compromiso)
  ahorro: 58 × 1,81 = 105
  racionalización de tarifas: 640 → 180: ahorro 62
  TOTAL: 167

SUBTOTAL SIN DEGRADAR NADA: 3 422
```

Paso 5 — evalúa la automatización.

```
PROCESOS CANDIDATOS
  · trastienda de operaciones digitales
    (Parte 14, clase 13: 42 % genera tarea manual)
    ahorro: 2 180
  · conciliaciones automatizadas: 84
  · originación de crédito de bajo monto: 620
  · atención de consultas frecuentes
    (Parte 14, clase 6: asistente conversacional): 7 200

  TOTAL: 10 084
  inversión: 4 200
```

Paso 6 — evalúa el redimensionamiento.

```
RED DE SUCURSALES
  con el análisis de la Parte 10, clase 15:
  19 sucursales cerrables con alternativa cercana
  ahorro: 5 710 anuales
  costo de atrición ya considerado en ese análisis

CENTRO DE CONTACTO
  con el asistente conversacional operando,
  el volumen de consultas cae 58 %
  redimensionamiento: 1 840 anuales
  → NO se ejecuta antes de que el asistente funcione
```

Paso 7 — construye el programa.

```
                                ahorro   inversión   riesgo
  1. eliminar mala calidad       3 255      1 840     bajo
  2. simplificar catálogo y tarifas    167          0     bajo
  3. automatizar trastienda      2 180      1 200     bajo
  4. asistente conversacional    7 200      1 400     medio
  5. redimensionar centro de contacto 1 840          0    medio
  6. cerrar 19 sucursales        5 710        420     medio
  7. renegociar proveedores        890          0     bajo
  TOTAL                         21 242      4 860

  REDUCCIÓN REQUERIDA: 18 000
  IDENTIFICADA: 21 242
  → el objetivo es alcanzable sin tocar
    control interno, formación ni inversión
```

Paso 8 — verifica el efecto sobre el denominador.

```
EL PROGRAMA ASUME INGRESOS CONSTANTES
¿ES REALISTA?

  el cierre de 19 sucursales produce atrición:
  1 980 clientes × 0,096 = 190 anuales de ingreso perdido

  el asistente conversacional puede degradar
  la experiencia si su alcance se amplía mal:
  riesgo estimado 340 anuales

  la simplificación de catálogo:
  clientes de los 58 productos eliminados: 8 400
  migración esperada al núcleo: 91 %
  pérdida: 756 clientes × 0,096 = 73 anuales

  PÉRDIDA DE INGRESOS ESTIMADA: 603 anuales
```

```
RESULTADO PROYECTADO
  ingresos: 288 000 − 603 = 287 397
  gastos: 162 000 − 21 242 + amortización de inversión (972)
        = 141 730
  ÍNDICE DE EFICIENCIA: 141 730 / 287 397 = 49,3 %  ✓

Y LA PALANCA QUE NO SE USÓ
  el programa no incluye ninguna iniciativa
  de crecimiento del denominador

  las clases 3, 4 y 7 identificaron:
    profundización de clientes de solo cuenta corriente: 1 312
    corrección de la tasa mínima de otros productos: por medir
    crecimiento en el segmento B de la Parte 13: 1 018

  con 2 330 de ingresos adicionales:
    índice: 141 730 / 289 727 = 48,9 %

  el mismo objetivo se alcanza con menos recorte
  si el denominador también se gestiona
```

Interpreta: el objetivo de 50 % se alcanzó **sin recortar control, formación ni inversión**, porque el diagnóstico encontró 3 422 de costos que no deberían existir y 10 084 de automatización con procesos rediseñados. El programa de eficiencia que empieza por reducir estructura llega al mismo índice destruyendo capacidad; el que empieza por eliminar el costo de la mala calidad llega igual y **deja al banco en mejores condiciones que antes**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere más opciones y el banco paga el costo de cada una. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me piden los mismos datos otra vez»	Costo de la mala calidad	14, clase 4
«Cerraron mi producto y me pasaron a otro»	Simplificación de catálogo	15, clase 8
«Hay menos personal en la sucursal»	Redimensionamiento	10, clase 15
«El banco cobra menos comisiones que otro»	Estructura de costos más eficiente	15, clase 7
«Todo tarda más desde que recortaron»	Recorte que destruyó capacidad	15, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar un programa de eficiencia y evaluar sus riesgos. Dos de las medidas propuestas destruyen ingresos.

En `labs/lab-04.md`, sección de eficiencia:

1. Descompón la base de costos por tipo y por plazo de modificación.
2. Mide el costo de la mala calidad identificando actividades que no deberían existir.
3. Calcula el costo fijo por producto y evalúa la simplificación del catálogo.
4. Construye un programa de eficiencia en la secuencia correcta, con su efecto en el denominador.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen programas de eficiencia que no mejoraron el índice. La causa es haber recortado costos que sostenían ingresos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se empieza reduciendo estructura	Secuencia invertida	Elimina primero lo que no debería existir.
Recorte lineal por área	Castiga al eficiente	Prioriza por diagnóstico.
Se recorta control interno	Ahorro hoy, pérdida mañana	Aplica la prueba del costo que reaparece.
No se mide el costo de la mala calidad	10-25 % invisible	Identifica actividades evitables.
Se ignora el costo por producto	Complejidad acumulada	Calcula el costo fijo por variante.
Solo se gestiona el numerador	Índice mejora, negocio empeora	Gestiona también el denominador.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la tercera palanca del índice de eficiencia y por qué casi no se usa?
2. ¿Qué distingue un costo que el negocio requiere de uno que produce la organización?
3. ¿Por qué la secuencia de un programa de eficiencia importa?
4. ¿Cuál es la prueba que debe aplicarse antes de cada recorte?
5. ¿Por qué eliminar un producto de bajo volumen ahorra más de lo que su volumen sugiere?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-08/`:

- la descomposición de costos por tipo y plazo;
- la medición del costo de la mala calidad con sus causas;
- el costo fijo por producto y la evaluación del catálogo;
- el programa de eficiencia en secuencia, con su efecto en ingresos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kaplan, R. y Anderson, S. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing*. Harvard Business School Press. Identificación de capacidad ociosa y costo por actividad.
- Crosby, P. (1979). *Quality Is Free*. McGraw-Hill. Costo de la mala calidad.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Capítulo 6. Indicadores de eficiencia bancaria y su lectura.
- Berger, A. y Humphrey, D. (1997). "Efficiency of financial institutions: International survey and directions for future research". *European Journal of Operational Research*, 98(2). Evidencia comparada sobre eficiencia de instituciones financieras.
- Bank for International Settlements (2018). *Structural changes in banking after the crisis*. CGFS Papers 60. Evolución de las estructuras de costo tras la crisis.
- Verificación local: compara el índice de eficiencia de los bancos de tu país publicado por el supervisor y verifica su definición exacta.

Clase 09 · Gobierno corporativo

🎯 Propósito

Diseñar y evaluar el sistema por el que un banco se dirige y se controla. La calidad del gobierno corporativo es el factor que más consistentemente distingue a los bancos que sobreviven a una crisis de los que no, y es también **el que menos se puede medir con indicadores y más con evidencia de conducta**.

Las clases anteriores toman decisiones. Esta trata de quién las toma y con qué responsabilidad, y es la que explica por qué la regulación bancaria dedica tanto espacio a la composición de un directorio: casi todas las crisis bancarias tienen un fallo de gobierno en su origen.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** la estructura de gobierno de un banco y sus responsabilidades.
2. **Evaluar** la composición y el funcionamiento efectivo de un directorio.
3. **Aplicar** el marco de comités y sus atribuciones.
4. **Identificar** los conflictos de interés estructurales y su gestión.
5. **Medir** la efectividad del gobierno con evidencia verificable.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los órganos y sus deberes; los cuatro siguientes, la composición y su evaluación. La **idoneidad** es un requisito exigible y verificable: los miembros de un directorio bancario deben acreditar conocimientos, experiencia y honorabilidad, y el supervisor lo comprueba.

Concepto	Comprensión verificable
`directorio`	Órgano que dirige y responde por la institución.
`director independiente`	Sin vínculos que comprometan su juicio.
`deber de diligencia`	Actuar con el cuidado de una persona prudente.
`deber de lealtad`	Anteponer el interés de la institución al propio.
`comité`	Órgano con delegación para profundizar en una materia.
`idoneidad`	Aptitud, honorabilidad y experiencia exigidas al cargo.
`conflicto de interés`	Situación en que el interés propio puede afectar la decisión.
`autoevaluación del directorio`	Revisión periódica de su propio funcionamiento.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una separación de papeles: el directorio decide y supervisa, la administración ejecuta, y las funciones de control informan al directorio sin pasar por la administración. Cuando esa tercera línea se rompe, el directorio se entera de los problemas por la prensa.

```
UN GOBIERNO CORPORATIVO SE JUZGA POR TRES PREGUNTAS

  1. ¿QUIÉN DECIDE?
     claridad de atribuciones y de responsabilidad

  2. ¿CON QUÉ INFORMACIÓN?
     calidad, oportunidad e independencia de lo que llega

  3. ¿QUÉ PASA CUANDO ALGUIEN DISCREPA?
     capacidad real de desafiar a la gerencia

LA TERCERA ES LA MÁS DIFÍCIL DE CUMPLIR
Y LA QUE MÁS DISTINGUE
  un directorio que nunca discrepa
  no está gobernando: está acompañando
```

📖 Desarrollo

1. Estructura y responsabilidades

Cada órgano tiene responsabilidades indelegables. La tabla las recoge.

```
JUNTA DE ACCIONISTAS
  designa al directorio, aprueba estados financieros,
  designa al auditor externo
      ↓
DIRECTORIO
  · aprueba la estrategia y el apetito de riesgo
  · designa y evalúa a la gerencia general
  · aprueba el marco de riesgos, de cumplimiento y de control
  · vigila la ejecución
  · responde ante accionistas, supervisor y depositantes
      ↓
COMITÉS DEL DIRECTORIO
  auditoría · riesgos · nombramientos · remuneraciones
      ↓
GERENCIA GENERAL Y COMITÉS DE GESTIÓN
  ejecuta dentro del marco aprobado
```

Dentro de esa estructura hay una frontera que el organigrama no dibuja y que es la que más se difumina en la práctica.

```
LA DISTINCIÓN QUE MÁS SE DIFUMINA
  el directorio DIRIGE y VIGILA; la gerencia EJECUTA

  un directorio que ejecuta pierde su capacidad de vigilar
  una gerencia que dirige convierte al directorio
  en un órgano de ratificación
```

2. Composición del directorio

La composición decide la calidad de la supervisión, y tiene requisitos. La tabla los recoge.

Elemento	Criterio	Señal de alerta
Independencia	Mayoría o proporción significativa	Independientes con vínculos comerciales
Idoneidad	Aptitud, honorabilidad y experiencia	Aprobación formal sin evaluación
Diversidad de competencias	Riesgo, tecnología, negocio, contabilidad	Todos del mismo perfil
Diversidad de perspectivas	Trayectorias y orígenes distintos	Grupo homogéneo
Tamaño	Suficiente para los comités, no tanto que impida el debate	Muy grande o muy pequeño
Dedicación	Tiempo suficiente para preparar y participar	Múltiples cargos simultáneos
Renovación	Incorporación periódica	Permanencias muy largas sin renovación

De todos los criterios de composición, hay dos competencias que faltan sistematicamente y que son justo las que más se necesitan.

```
LA COMPETENCIA QUE MÁS FALTA EN LOS DIRECTORIOS BANCARIOS
  · riesgo tecnológico y ciberseguridad
  · modelos y datos
  y son precisamente las materias donde el directorio
  debe desafiar a una gerencia que sabe más que él
```

3. Comités

Los comités especializados preparan las decisiones del directorio. La tabla los recoge con su mandato.

Comité	Materia	Composición típica
Auditoría	Control interno, información financiera, auditoría	Mayoría independiente; experiencia contable
Riesgos	Marco, apetito, perfil de riesgo	Mayoría independiente; experiencia en riesgos
Nombramientos	Idoneidad, sucesión, evaluación	Mayoría independiente
Remuneraciones	Política y su alineación con el riesgo	Mayoría independiente

Dos de esos comites se fusionan a veces por economia de tiempo, y conviene entender por que no deberian fusionarse.

```
POR QUÉ AUDITORÍA Y RIESGOS SON COMITÉS SEPARADOS
  auditoría mira hacia atrás: ¿lo que se hizo fue correcto?
  riesgos mira hacia adelante: ¿lo que vamos a hacer es aceptable?

  fusionarlos hace que lo urgente (auditoría, con plazos
  de cierre) desplace a lo importante (riesgos, sin plazo)
```

```
LO QUE UN COMITÉ NECESITA PARA FUNCIONAR
  · reglamento con atribuciones explícitas
  · acceso directo a las funciones de control
    (auditoría interna, riesgos, cumplimiento)
  · sesiones sin la gerencia presente, periódicas
  · información recibida con antelación suficiente
  · presupuesto para asesoría externa propia
  · actas que registren las discrepancias, no solo los acuerdos
```

4. Conflictos de interés estructurales

Hay conflictos que vienen de la estructura y no de las personas. La tabla los recoge.

```
LOS CONFLICTOS QUE EXISTEN POR DISEÑO

  ACCIONISTA CONTROLADOR
    quiere maximizar el valor de su participación
    los depositantes quieren minimizar el riesgo
    → la regulación protege a los segundos

  GERENCIA
    su remuneración depende del resultado de corto plazo
    el riesgo se materializa en el largo
    → diferimiento y ajuste ex post

  DIRECTOR VINCULADO A UN GRUPO
    su grupo puede ser cliente, proveedor o competidor
    → abstención, revelación y límites

  AUDITOR EXTERNO
    su honorario lo paga quien audita
    → rotación, restricción de otros servicios

  GRUPO ECONÓMICO
    operaciones con partes relacionadas
    → límites, condiciones de mercado, aprobación reforzada
```

```
LA GESTIÓN DE UN CONFLICTO TIENE TRES NIVELES
  1. REVELACIÓN     declararlo
  2. ABSTENCIÓN     no participar en la decisión
  3. PROHIBICIÓN    la operación no se realiza

  el nivel depende de la materialidad y del riesgo
  y revelar sin abstenerse no basta cuando el conflicto es directo
```

5. Medición de la efectividad

La efectividad de un directorio se evalúa con criterios concretos. La tabla los recoge.

```
LO QUE NO MIDE NADA
  · número de sesiones
  · porcentaje de asistencia (necesario, no suficiente)
  · existencia de reglamentos
  · declaraciones de independencia

LO QUE SÍ MIDE
  · propuestas de la gerencia modificadas o rechazadas
  · materias que el directorio incorporó a la agenda por sí mismo
  · sesiones de los comités sin la gerencia presente
  · discrepancias registradas en actas
  · tiempo entre la recepción de la información y la sesión
  · rotación de la gerencia decidida por el directorio
  · hallazgos de auditoría interna elevados y cerrados
  · resultado de la autoevaluación, con acciones
```

El indicador más simple y más revelador es el tiempo de antelación con que llega la información. Un directorio que recibe 400 páginas 24 horas antes de la sesión no puede desafiar nada, con independencia de su composición.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa la composición y el funcionamiento de un directorio. Conviene mirar la independencia efectiva y no la declarada.

Situación. El supervisor evalúa el gobierno corporativo de un banco.

```
DATOS DEL AÑO
  directores: 9
    ejecutivos: 2
    vinculados al accionista controlador: 4
    independientes: 3
  sesiones del directorio: 12
  asistencia media: 92 %
  comités: auditoría, riesgos y nombramientos
    (remuneraciones dentro de nombramientos)

  antelación media de entrega de información: 2 días
  volumen medio de la carpeta de sesión: 380 páginas
  sesiones de comités sin gerencia: 2 en el año
  propuestas de la gerencia rechazadas o modificadas: 2 de 47
  discrepancias registradas en actas: 0
  autoevaluación del directorio: realizada, sin plan de acción
```

Paso 1 — evalúa la composición.

```
INDEPENDIENTES: 3 de 9 = 33 %
  la referencia habitual para bancos: mayoría independiente
  o al menos un tercio con comités de mayoría independiente

VINCULADOS AL CONTROLADOR: 4 de 9 = 44 %
  legítimo: el accionista tiene derecho a representación

EL PROBLEMA
  ejecutivos (2) + vinculados (4) = 6 de 9 = 67 %
  los independientes no pueden formar mayoría
  en ningún comité si hay más de uno de los otros
```

Paso 2 — evalúa las competencias.

```
PERFILES DE LOS 9 DIRECTORES
  banca comercial: 4
  finanzas corporativas: 2
  derecho: 1
  contabilidad y auditoría: 1
  industria (no financiera): 1

  AUSENTES: riesgo tecnológico, modelos y datos

  el banco tiene 176 integraciones al núcleo,
  19 incidentes críticos al año y un programa
  de inteligencia artificial en curso
  → el directorio no tiene competencia para desafiar
    a la gerencia en su mayor área de riesgo emergente
```

Paso 3 — evalúa el funcionamiento de los comités.

```
COMITÉ DE RIESGOS
  3 miembros: 1 independiente, 2 vinculados
  → sin mayoría independiente
  sesiones sin gerencia: 1 en el año
  → el director de riesgos tuvo acceso directo
    al directorio una vez

COMITÉ DE AUDITORÍA
  3 miembros: 2 independientes, 1 vinculado
  → mayoría independiente  ✓
  sesiones sin gerencia: 1 en el año
  → insuficiente: la referencia es al menos trimestral

REMUNERACIONES DENTRO DE NOMBRAMIENTOS
  → la política de remuneraciones de un banco
    exige un comité con dedicación propia
    (Parte 11, clase 16)
```

Paso 4 — evalúa la información.

```
380 PÁGINAS CON 2 DÍAS DE ANTELACIÓN

  tiempo de lectura estimado: 8 a 12 horas
  un director independiente con otras ocupaciones
  no puede prepararse

  CONSECUENCIA
    la sesión se dedica a que la gerencia PRESENTE
    en lugar de que el directorio DELIBERE

  EVIDENCIA
    47 propuestas presentadas, 2 modificadas o rechazadas
    tasa de modificación: 4,3 %
    0 discrepancias registradas en actas
```

Paso 5 — interpreta el indicador de discrepancias.

```
CERO DISCREPANCIAS EN 12 SESIONES Y 47 PROPUESTAS

  DOS EXPLICACIONES POSIBLES
    a) la gerencia presenta propuestas impecables
       y el directorio las evalúa y las aprueba
    b) el directorio no está en condiciones de desafiar

  ¿CÓMO DISTINGUIRLAS?
    revisión de las actas: ¿registran deliberación
    o solo acuerdos?
    → las actas registran "se aprueba por unanimidad"
      sin recoger el debate

    revisión de los 2 casos modificados:
    ¿la modificación fue sustantiva o formal?
    → una fue un cambio de redacción
    → la otra, un aplazamiento por falta de información

  CONCLUSIÓN: explicación (b)
```

Paso 6 — evalúa el efecto sobre las decisiones concretas.

```
DECISIONES DEL AÑO QUE MERECÍAN DESAFÍO

  1. plan de negocio con costo de riesgo constante
     y mix cambiante (Parte 15, clase 5)
     → se aprobó sin cuestionar el supuesto

  2. propuesta de crecimiento del 18 % en hipotecario
     que rompía cuatro límites (Parte 11, clase 16)
     → la rechazó el comité de riesgos, no el directorio
     (única modificación sustantiva del año)

  3. alianza con una empresa fintech sin derecho
     de auditoría (Parte 14, clase 12)
     → se aprobó; el riesgo lo detectó cumplimiento después

  4. programa de transformación digital sin capacidad
     asignada a deuda técnica (Parte 14, clase 13)
     → se aprobó sin la pregunta

  EN TRES DE CUATRO CASOS, EL DIRECTORIO NO DESAFIÓ
  y en los tres el problema era visible en la información
  presentada, si alguien la hubiera podido leer
```

Paso 7 — construye el plan de corrección.

```
COMPOSICIÓN
  1. incorporar 2 directores independientes,
     uno con experiencia en riesgo tecnológico y datos
     → independientes: 5 de 11 = 45 %
  2. comité de riesgos con mayoría independiente
  3. separar el comité de remuneraciones

INFORMACIÓN
  4. antelación mínima de 7 días naturales,
     sin excepciones salvo urgencia declarada
  5. carpeta de sesión con estructura obligatoria:
     · resumen ejecutivo de 2 páginas por punto
     · la decisión que se solicita, explícita
     · las alternativas evaluadas y por qué se descartaron
     · los riesgos identificados y su tratamiento
     · el efecto sobre el tablero de riesgos (Parte 11, clase 16)
  6. límite de 120 páginas por carpeta;
     el resto, disponible como anexo consultable

FUNCIONAMIENTO
  7. sesión trimestral de cada comité sin la gerencia
  8. acceso directo del director de riesgos, del de auditoría
     interna y del de cumplimiento al comité correspondiente,
     con reunión trimestral garantizada
  9. actas que registren la deliberación y las posiciones
     divergentes, no solo el acuerdo
 10. presupuesto para asesoría externa independiente
     de los comités de auditoría y riesgos

EVALUACIÓN
 11. autoevaluación anual con plan de acción y seguimiento
 12. evaluación externa cada tres años
 13. medición y reporte de los ocho indicadores de efectividad
```

Paso 8 — define el criterio de verificación.

```
CÓMO SABREMOS EN 12 MESES SI FUNCIONÓ

  · propuestas modificadas o rechazadas: de 4,3 % a > 15 %
  · discrepancias registradas en actas: de 0 a > 8
  · sesiones de comité sin gerencia: de 2 a 12
  · antelación de la información: de 2 a ≥ 7 días
  · materias incorporadas a la agenda por el directorio: > 6
  · hallazgos de auditoría interna elevados al comité: 100 %

  Y EL INDICADOR CUALITATIVO
    ¿alguna decisión relevante del año se tomó de forma distinta
     a la propuesta por la gerencia, por razones de fondo?

    si en 12 meses la respuesta sigue siendo no,
    el problema no es de proceso: es de composición
```

Interpreta: el directorio cumplía formalmente todos los requisitos —comités constituidos, independientes designados, sesiones celebradas, asistencia alta— y **no gobernaba**. La evidencia estaba en dos cifras que ningún reglamento exige medir: dos días de antelación de la información y cero discrepancias registradas. El gobierno corporativo no se evalúa por su estructura sino por lo que esa estructura produce, y lo que produce se lee en las actas.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve al directorio y el directorio responde por lo que el banco le hace al cliente. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco tomó decisiones que lo dañaron»	Directorio que no desafió	15, clase 9
«Los dueños se beneficiaron y los clientes no»	Conflicto de accionista controlador	15, clase 9
«Nadie respondió por lo que pasó»	Responsabilidad difusa	15, clase 9
«El banco opera con su propio grupo»	Operaciones con partes relacionadas	12, clase 13
«Cambió toda la administración»	Directorio ejerciendo su función	12, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar un gobierno corporativo y detectar conflictos estructurales. Uno de los conflictos no viene de ninguna persona sino de la estructura.

En `labs/lab-05.md`:

1. Evalúa la composición de un directorio por independencia, competencias y dedicación.
2. Diseña la estructura de comités con sus atribuciones y su composición.
3. Identifica cinco conflictos de interés estructurales y su nivel de gestión.
4. Mide la efectividad con los ocho indicadores y construye el plan de corrección.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen fallos de gobierno. Las causas son independencia formal sin independencia real y comités sin mandato claro.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se mide asistencia y número de sesiones	No dicen nada	Mide propuestas modificadas y discrepancias.
Información voluminosa con poca antelación	Impide la deliberación	Antelación mínima y límite de extensión.
Actas que solo registran acuerdos	Se pierde la evidencia de gobierno	Registra la deliberación.
Comités sin mayoría independiente	No pueden desafiar	Composición con mayoría independiente.
Riesgos y auditoría fusionados	Lo urgente desplaza lo importante	Comités separados.
Revelación sin abstención	Insuficiente en conflicto directo	Gradúa según materialidad.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres preguntas con que se juzga un gobierno corporativo?
2. ¿Por qué auditoría y riesgos deben ser comités separados?
3. ¿Por qué la antelación de la información es un indicador tan revelador?
4. ¿Qué distingue un directorio que gobierna de uno que acompaña?
5. ¿Qué competencia falta con más frecuencia en los directorios bancarios?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-09/`:

- la evaluación de composición del directorio;
- la estructura de comités diseñada con atribuciones y composición;
- los cinco conflictos identificados con su nivel de gestión;
- la medición con los ocho indicadores y el plan de corrección con su verificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Composición, funciones y responsabilidades del directorio. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- OECD (2023). *G20/OECD Principles of Corporate Governance*. OECD. Principios generales de gobierno corporativo que la clase adapta. https://www.oecd.org/corporate/principles-corporate-governance/
- Financial Stability Board (2014). *Guidance on Supervisory Interaction with Financial Institutions on Risk Culture*. FSB. Cómo evalúa el supervisor la cultura y el tono desde arriba.
- European Banking Authority (2021). *Guidelines on internal governance*. EBA. Requisitos europeos de gobierno interno y comités. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/internal-governance/guidelines-internal-governance-under-crd
- Institute of Internal Auditors (2020). *The IIA's Three Lines Model*. IIA. Reparto de responsabilidades de control entre las tres líneas.
- Verificación local: revisa las exigencias de composición del directorio, independencia y comités obligatorios que aplica tu supervisor.

Clase 10 · Personas, cultura e incentivos

🎯 Propósito

Alinear lo que un banco dice querer con lo que efectivamente premia. La cultura de una organización no es lo que declara: **es lo que ocurre cuando nadie está mirando**, y lo que ocurre está determinado en gran medida por cómo se mide, se paga y se promueve a las personas.

El gobierno de la clase anterior escribe políticas. Esta trata de lo que la gente hace de verdad, que depende mucho más de los incentivos que de las políticas. Es la clase que explica la mayoría de los escándalos de conducta de la Parte 12: nadie decidió vender mal, se diseñó un incentivo que lo premiaba.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diagnosticar** la cultura de una organización con evidencia observable.
2. **Diseñar** un sistema de remuneración variable ajustado por riesgo.
3. **Detectar** los incentivos perversos y sus efectos.
4. **Evaluar** el modelo de gestión del desempeño y de la sucesión.
5. **Vincular** la cultura con la conducta y con el riesgo operacional.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la remuneración y sus ajustes; los cuatro siguientes, su alcance y sus fallos. La **recuperación** es el mecanismo con más efecto disuasorio y menos uso: poder recuperar un bono ya pagado cuando el resultado que lo justificó resulta no ser real.

Concepto	Comprensión verificable
`cultura`	Conjunto de supuestos compartidos que guían el comportamiento.
`remuneración variable`	Parte del pago condicionada al desempeño.
`diferimiento`	Parte de la variable pagada en años posteriores.
`ajuste ex ante`	Reducción de la variable por el riesgo asumido.
`ajuste ex post`	Reducción de la variable diferida por resultados posteriores.
`recuperación`	Devolución de remuneración ya pagada.
`personal identificado`	Quienes pueden afectar materialmente el perfil de riesgo.
`incentivo perverso`	El que produce el comportamiento opuesto al deseado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la cultura es lo que ocurre cuando nadie mira, y lo que ocurre cuando nadie mira lo determina el sistema de remuneración. Un código de conducta y un bono por volumen que se contradicen se resuelven siempre a favor del bono.

```
LA CULTURA SE LEE EN TRES LUGARES,
Y NINGUNO ES EL DOCUMENTO DE VALORES

  1. A QUIÉN SE PROMUEVE
     la organización aprende observando
     quién asciende y por qué

  2. QUÉ SE TOLERA
     el comportamiento que no tiene consecuencia
     se convierte en la norma

  3. QUÉ SE PAGA
     la gente hace lo que se le paga por hacer,
     con independencia de lo que se le pida

SI LOS TRES CONTRADICEN AL DOCUMENTO DE VALORES,
EL DOCUMENTO ES IRRELEVANTE
```

📖 Desarrollo

1. Diagnóstico de cultura

La cultura se puede diagnosticar con indicadores observables. La tabla los recoge.

Dimensión	Pregunta	Evidencia observable
Tono desde arriba	¿La dirección actúa como declara?	Decisiones donde eligió el costo correcto
Responsabilidad	¿Cada uno conoce su rol y sus límites?	Claridad de atribuciones; casos de exceso
Desafío	¿Es seguro discrepar?	Discrepancias registradas; encuestas anónimas
Malas noticias	¿Suben rápido?	Tiempo entre el evento y su escalamiento
Incentivos	¿Premian el cómo, no solo el cuánto?	Casos de ajuste a la baja
Consecuencias	¿Se aplican, y a todos?	Casos de aplicación por nivel jerárquico

Todas esas dimensiones se pueden resumir en una pregunta cuya respuesta no admite matices.

```
LA PRUEBA MÁS DURA DE UNA CULTURA
  ¿alguna vez se aplicó una consecuencia
   a una persona de alto desempeño comercial
   por CÓMO obtuvo su resultado?

  si nunca ocurrió, la organización premia el resultado
  con independencia del medio, dígalo o no
```

2. Remuneración variable

La remuneración variable tiene componentes regulados en banca. La tabla los recoge.

```
PRINCIPIOS DE UNA REMUNERACIÓN COHERENTE CON EL RIESGO

  1. EQUILIBRIO
     la variable no puede ser tan alta que domine la decisión
     típicamente, límite de 1 a 2 veces la fija
     para el personal identificado

  2. AJUSTE EX ANTE
     la variable se calcula sobre resultado AJUSTADO POR RIESGO
     (Parte 11, clase 14), no sobre volumen ni resultado bruto

  3. DIFERIMIENTO
     una parte significativa (40-60 %) se paga
     en 3 a 5 años

  4. AJUSTE EX POST
     la parte diferida se reduce si el riesgo se materializa

  5. RECUPERACIÓN
     lo ya pagado se devuelve en casos graves

  6. INSTRUMENTOS
     una parte en instrumentos ligados al valor de largo plazo

  7. INDEPENDENCIA DEL CONTROL
     el personal de control no se remunera por el resultado
     de las áreas que controla
```

Elemento	**Qué corrige**
Ajuste ex ante	Que el resultado se logre tomando más riesgo
Diferimiento	Que el riesgo se materialice después del pago
Ajuste ex post	Que el resultado se revele falso
Recuperación	Conducta indebida descubierta después
Límite variable/fija	Que el incentivo domine el juicio

3. Incentivos perversos

Ciertos diseños de incentivo producen conductas conocidas. La tabla los recoge con su efecto.

```
CATÁLOGO DE LOS MÁS FRECUENTES EN BANCA

  META DE VOLUMEN DE COLOCACIÓN
    → se coloca a quien no debería recibir crédito
    → aparece como mora 12-24 meses después

  META DE PENETRACIÓN DE UN PRODUCTO
    → venta indebida (Parte 12, clase 8)

  META DE REDUCCIÓN DE MORA SIN CALIDAD
    → refinanciamientos que ocultan el deterioro

  META DE NÚMERO DE CLIENTES NUEVOS
    → captación de clientes no rentables o de alto riesgo

  META DE TIEMPO DE RESPUESTA DE RECLAMOS
    → se cierran sin resolver (Parte 12, clase 9)

  META DE COSTO SIN CALIDAD
    → recortes que reaparecen como costo de mala calidad

  ROTACIÓN DE EJECUTIVOS ANTES DE 24 MESES
    → nadie enfrenta las cosechas que originó
```

```
LA PRUEBA DE UN INDICADOR DE DESEMPEÑO
  ¿puede una persona maximizarlo
   haciendo algo que perjudica al banco o al cliente?

  si la respuesta es sí, el indicador necesita
  un contrapeso, no una advertencia
```

4. Gestión del desempeño

El desempeño se evalúa por resultados y por cómo se obtuvieron. La tabla recoge el criterio.

```
UN SISTEMA DE DESEMPEÑO COMPLETO MIDE TRES COSAS

  QUÉ se logró        resultado, ajustado por riesgo
  CÓMO se logró       conducta, cumplimiento, calidad
  QUÉ SE CONSTRUYÓ    capacidades, equipo, sucesión

  el peso del "cómo" debe ser suficiente
  para cambiar el resultado de la evaluación:
  si pesa un 10 %, no cambia nada
```

Componente	Peso indicativo	Métricas
Resultado ajustado por riesgo	40–50 %	RAROC, valor económico añadido
Calidad y conducta	25–35 %	Mora por cosecha, reclamos, hallazgos, excepciones
Cliente	10–20 %	Permanencia, uso efectivo, recomendación
Personas y capacidades	10–15 %	Desarrollo del equipo, sucesión

5. Sucesión y capacidades

La planificación de la sucesión es un requisito supervisor y una necesidad práctica. La tabla la recoge.

```
PLAN DE SUCESIÓN
  · para cada posición crítica, sucesores identificados
    en tres horizontes: inmediato, 1-2 años, 3-5 años
  · plan de desarrollo de cada sucesor
  · revisión anual por el comité de nombramientos
  · el gerente general y el director de riesgos
    son las posiciones donde la ausencia de plan
    es un hallazgo supervisor

CAPACIDADES CRÍTICAS
  identifica las 10 capacidades sin las cuales
  la estrategia no es ejecutable
  y verifica: ¿las tenemos? ¿en cuántas personas?
  ¿qué pasa si esas personas se van?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo analiza un sistema de incentivos y predice la conducta que produce. Conviene comparar con el código de conducta: cuando se contradicen, gana el incentivo.

Situación. El comité de remuneraciones revisa el sistema tras un año con hallazgos de conducta.

```
SISTEMA ACTUAL — RED COMERCIAL
  remuneración fija: 68 % del total
  variable: 32 %

  COMPOSICIÓN DE LA VARIABLE
    colocación de crédito (volumen)        45 %
    captación (saldos)                     20 %
    penetración de seguros                 15 %
    número de productos por cliente        12 %
    calidad de servicio (encuesta)          8 %

  diferimiento: ninguno
  ajuste ex post: ninguno
  ajuste por riesgo: ninguno
```

Paso 1 — aplica la prueba a cada componente.

```
¿PUEDE MAXIMIZARSE PERJUDICANDO AL BANCO O AL CLIENTE?

  colocación por volumen (45 %)
    → sí: colocar a quien no debería recibir crédito
    → SIN CONTRAPESO

  captación por saldos (20 %)
    → sí: captar depósitos caros que destruyen margen
    → SIN CONTRAPESO

  penetración de seguros (15 %)
    → sí: venta indebida (el caso de la Parte 12, clase 8)
    → SIN CONTRAPESO

  número de productos por cliente (12 %)
    → sí: contratar productos que el cliente no usa
    → SIN CONTRAPESO

  calidad de servicio (8 %)
    → es el único contrapeso, y pesa 8 %

  92 % DE LA VARIABLE PUEDE MAXIMIZARSE
  PERJUDICANDO AL CLIENTE
```

Paso 2 — verifica el efecto observado.

```
CORRELACIÓN ENTRE VARIABLE COBRADA Y CALIDAD, POR EJECUTIVO

  decil de variable cobrada    mora de sus cosechas a 12m
    decil 1 (menor variable)          2,8 %
    decil 5                           3,4 %
    decil 9                           5,1 %
    decil 10 (mayor variable)         6,8 %

  LOS EJECUTIVOS QUE MÁS COBRAN
  ORIGINAN LA PEOR CARTERA

  y su variable ya se pagó cuando la mora aparece
```

Paso 3 — cuantifica el costo.

```
COLOCACIÓN DEL DECIL 10: 82 000 anuales
  mora a 12 meses: 6,8 % frente a 3,4 % de la media
  exceso: 3,4 puntos
  pérdida adicional: 82 000 × 3,4 % × 58 % = 1 617 anuales

VARIABLE PAGADA AL DECIL 10: 640 anuales

  el banco paga 640 por generar 1 617 de pérdida
  DESTRUCCIÓN NETA: 977 anuales
```

Paso 4 — evalúa el caso de los seguros.

```
PENETRACIÓN DE SEGUROS: 15 % de la variable
  el caso de la Parte 12, clase 8:
  penetración del 87 % con siniestralidad del 6 %
  daño a clientes: 515 anuales
  provisión de reparación: 2 575

  variable pagada por ese componente: 1 240 anuales

  el banco pagó 1 240 por generar un daño
  de 515 anuales y una reparación de 2 575
```

Paso 5 — rediseña la estructura de la variable.

```
NUEVA COMPOSICIÓN
  resultado ajustado por riesgo de su cartera    35 %
    (RAROC de las operaciones que originó,
     no volumen)
  calidad de la cosecha a 12 meses               20 %
    (medida sobre las operaciones del año anterior)
  rentabilidad integral de sus clientes          15 %
    (Parte 13, clase 1)
  permanencia y uso efectivo de los productos    10 %
  conducta y cumplimiento                        20 %
    (reclamos fundados, excepciones a política,
     hallazgos, cumplimiento de la formación)

APLICA LA PRUEBA A CADA UNO
  resultado ajustado por riesgo: no se maximiza
    colocando mal; el ajuste lo penaliza  ✓
  calidad de la cosecha: se maximiza originando bien  ✓
  rentabilidad integral: no se maximiza vendiendo
    productos que el cliente no usa  ✓
  permanencia y uso: penaliza directamente la venta indebida  ✓
  conducta: contrapeso explícito  ✓
```

Paso 6 — añade los mecanismos de ajuste.

```
DIFERIMIENTO
  40 % de la variable se paga a 3 años,
  en tramos anuales

AJUSTE EX POST
  la parte diferida se reduce si:
    · la mora de sus cosechas supera el umbral
    · aparecen reclamos fundados de sus ventas
    · se detectan excepciones no registradas
      (Parte 12, clase 14)

  reducción: hasta el 100 % del tramo pendiente

RECUPERACIÓN
  para casos de conducta indebida grave,
  incluida la variable ya pagada, hasta 5 años

INDEPENDENCIA
  el personal de riesgos, cumplimiento y auditoría
  no tiene componente variable ligado al resultado comercial
```

Paso 7 — evalúa las objeciones.

```
OBJECIÓN 1: "los mejores ejecutivos se irán"
  RESPUESTA
    ¿quiénes son los mejores?
    con la definición actual, el decil 10
    con la nueva, los que originan bien
    → sí se irán algunos del decil 10 actual,
      y su salida ahorra 977 anuales

  simulación de la nueva estructura sobre el año pasado:
    el 34 % de los ejecutivos habría cobrado más
    el 41 % habría cobrado igual
    el 25 % habría cobrado menos
    de ese 25 %, el 68 % está en los deciles 9 y 10 de mora

OBJECIÓN 2: "la calidad de la cosecha tarda 12 meses"
  RESPUESTA
    exactamente: por eso hay diferimiento
    la variable de hoy se paga cuando se sabe
    si el resultado de hoy era real

OBJECIÓN 3: "es más complejo de calcular"
  RESPUESTA
    requiere atribuir cada operación a quien la originó
    y medir su desempeño posterior
    → es la misma información que la Parte 12, clase 13
      necesita para el análisis por cosechas
```

Paso 8 — define la implantación y su verificación.

```
IMPLANTACIÓN
  · transición en 12 meses, con simulación paralela
    los primeros 6 meses
  · comunicación explícita del cambio y de su razón
  · formación sobre cómo se calcula cada componente
  · el ejecutivo debe poder ver su indicador en tiempo real

VERIFICACIÓN A 24 MESES
  · correlación entre variable cobrada y mora de cosecha:
    de +0,68 a ≤ 0
  · reclamos fundados por ventas: reducción del 40 %
  · penetración de seguros: caerá, y eso es el objetivo
  · rotación del decil superior de desempeño nuevo: < 12 %
  · casos de aplicación de ajuste ex post: > 0
    (si en 24 meses es 0, el mecanismo es nominal)

EL ÚLTIMO INDICADOR ES EL DECISIVO
  un sistema de ajuste ex post que nunca se aplica
  no es un sistema: es una cláusula
```

Interpreta: el sistema pagaba **640 al año por generar 1 617 de pérdida**, y lo hacía funcionando exactamente como estaba diseñado. Ningún documento de valores, ninguna capacitación en ética y ningún código de conducta compensa una estructura donde el 92 % de la remuneración variable se maximiza perjudicando al cliente. La cultura de una organización está en su nómina.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe una oferta y el ejecutivo tiene un incentivo que puede no coincidir con el interés del cliente. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El ejecutivo insistía en venderme»	92 % de la variable por volumen	12, clase 8
«Me aprobaron un crédito que no podía pagar»	Meta de colocación sin contrapeso	15, clase 10
«Mi ejecutivo cambia cada año»	Rotación que rompe la responsabilidad	13, clase 14
«El banco cambió su forma de vender»	Rediseño de incentivos	15, clase 10
«Nadie asumió responsabilidad»	Sin aplicación de consecuencias	15, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar un sistema de incentivos y detectar los perversos. Dos de los incentivos propuestos producen conductas que el banco sanciona por otro lado.

En `labs/lab-05.md`, sección de personas:

1. Diagnostica la cultura de una organización con las seis dimensiones y su evidencia.
2. Aplica la prueba del indicador a diez métricas de desempeño.
3. Rediseña un esquema de remuneración variable con sus cinco mecanismos.
4. Simula el efecto del rediseño sobre la distribución de la variable.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas de conducta generalizados. La causa es casi siempre el sistema de incentivos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se gestiona la cultura con capacitación	No cambia incentivos	Cambia lo que se paga y se promueve.
Variable sobre volumen	Se coloca mal	Usa resultado ajustado por riesgo.
Sin diferimiento	El riesgo aparece tras el pago	Difiere 40-60 % a 3-5 años.
Contrapeso de calidad con peso simbólico	No cambia nada	Peso suficiente para alterar el resultado.
Personal de control con variable comercial	Pierde independencia	Remuneración desvinculada.
Ajuste ex post nunca aplicado	Cláusula, no mecanismo	Mide los casos de aplicación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿En qué tres lugares se lee la cultura de una organización?
2. ¿Cuál es la prueba más dura de una cultura?
3. ¿Qué corrige cada uno de los cinco mecanismos de la remuneración variable?
4. ¿Cuál es la prueba que debe pasar un indicador de desempeño?
5. ¿Por qué el diferimiento responde a la objeción del plazo de la calidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-10/`:

- el diagnóstico de cultura con evidencia por dimensión;
- la prueba aplicada a diez métricas de desempeño;
- el esquema de remuneración rediseñado con sus mecanismos;
- la simulación del efecto y los indicadores de verificación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2009). *Principles for Sound Compensation Practices* y sus estándares de implementación. FSB. https://www.fsb.org/2009/09/principles-for-sound-compensation-practices-implementation-standards/
- Financial Stability Board (2018). *Toolkit for firms and supervisors: Strengthening governance frameworks to mitigate misconduct risk*. FSB. Palancas de gobierno que reducen el riesgo de conducta. https://www.fsb.org/2018/04/strengthening-governance-frameworks-to-mitigate-misconduct-risk-a-toolkit-for-firms-and-supervisors/
- Financial Stability Board (2014). *Guidance on Supervisory Interaction with Financial Institutions on Risk Culture*. FSB. Indicadores de cultura de riesgo que observa el supervisor.
- European Banking Authority (2021). *Guidelines on sound remuneration policies*. EBA. Diferimiento, ajuste por riesgo y recuperación de la remuneración variable. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/remuneration/guidelines-sound-remuneration-policies-under-crd
- Schein, E. (2016). *Organizational Culture and Leadership* (5.ª ed.). Wiley. Modelo de los tres niveles de cultura organizacional.
- Verificación local: revisa los requisitos de política de remuneraciones, personal identificado, diferimiento y ajuste ex post que exige tu supervisor.

Clase 11 · Sostenibilidad y banca responsable

🎯 Propósito

Incorporar la sostenibilidad a la dirección de un banco sin caer en ninguno de sus dos errores habituales: tratarla como un asunto de comunicación, o tratarla como una restricción que solo resta. **Un banco decide qué se financia en una economía**, y esa decisión tiene consecuencias que ahora se miden y se exigen.

Esta clase trata un ámbito donde el riesgo de afirmar de más es tan grande como el de no hacer nada. Y lo plantea con la misma exigencia que el resto del programa: una afirmación de sostenibilidad sin evidencia y sin metodología declarada es una afirmación comercial sin respaldo, con las consecuencias de la Parte 12.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** los tres ámbitos de la sostenibilidad en banca.
2. **Integrar** los factores de sostenibilidad en las decisiones de crédito e inversión.
3. **Medir** las emisiones financiadas y fijar objetivos verificables.
4. **Evaluar** los productos de finanzas sostenibles y sus riesgos.
5. **Reconocer** la declaración ambiental engañosa y evitarla.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el marco de análisis y su métrica; los cuatro siguientes, los productos y su riesgo de conducta. Las **emisiones financiadas** son la métrica central y la más difícil de calcular: las emisiones de los clientes atribuidas al banco en proporción a su financiamiento.

Concepto	Comprensión verificable
`doble materialidad`	Efecto del entorno sobre el banco y del banco sobre el entorno.
`emisiones financiadas`	Emisiones atribuibles a la cartera de un banco.
`alineación de cartera`	Grado de coherencia con una trayectoria de temperatura.
`taxonomía`	Clasificación de actividades según su contribución ambiental.
`bono verde`	Emisión cuyos fondos financian proyectos elegibles.
`préstamo ligado a sostenibilidad`	Crédito cuyo precio depende de indicadores acordados.
`transición justa`	Que el proceso no recaiga desproporcionadamente sobre los más vulnerables.
`declaración engañosa`	Afirmar credenciales ambientales que no se sostienen.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es la doble materialidad: importa cómo el clima afecta al banco y cómo el banco afecta al clima, y son dos análisis distintos con datos distintos. Confundirlos produce informes que no responden a ninguna de las dos preguntas.

```
TRES ÁMBITOS DISTINTOS QUE SE CONFUNDEN

  1. RIESGO
     cómo la sostenibilidad afecta al banco
     (Parte 11, clase 15)
     → es gestión de riesgos, y ya se estudió

  2. IMPACTO
     cómo el banco afecta al entorno
     a través de lo que financia
     → es una decisión estratégica

  3. OPORTUNIDAD
     qué negocio existe en la transición
     → es crecimiento

CONFUNDIRLOS PRODUCE LOS DOS ERRORES TÍPICOS
  tratar el impacto como comunicación
  o tratar el riesgo como una moda
```

📖 Desarrollo

1. Doble materialidad

Las dos direcciones del análisis exigen datos distintos. La tabla las separa.

```
MATERIALIDAD FINANCIERA
  ¿cómo los factores de sostenibilidad
   afectan al valor del banco?
  → riesgo físico, de transición, legal, reputacional

MATERIALIDAD DE IMPACTO
  ¿cómo el banco afecta a las personas y al entorno
   a través de sus decisiones de financiamiento?
  → emisiones financiadas, uso de suelo, empleo,
    acceso financiero

AMBAS SE REPORTAN
  y su distinción evita el error de reportar
  solo la que resulta favorable
```

2. Integración en las decisiones

La sostenibilidad se integra en decisiones concretas o no se integra. La tabla recoge dónde.

Punto de decisión	Qué se integra	Cómo
Política de crédito	Sectores excluidos y condicionados	Lista explícita con criterios
Evaluación individual	Riesgo físico y de transición del deudor	En el análisis, con datos
Precio	Prima o descuento por perfil de sostenibilidad	Si hay diferencia de riesgo real
Límites	Exposición a sectores de alta transición	En el apetito
Inversiones propias	Criterios de exclusión y de integración	Política de inversión
Productos	Oferta de financiamiento de transición	Catálogo

En todos esos puntos de decisión reaparece la misma disyuntiva de fondo, y conviene resolverla con criterio antes que por reputación.

```
EXCLUIR O ACOMPAÑAR: LA DECISIÓN CENTRAL

  EXCLUSIÓN
    el banco deja de financiar una actividad
    efecto sobre las emisiones del banco: inmediato
    efecto sobre las emisiones del mundo: ninguno
    (otro financia lo mismo)

  ACOMPAÑAMIENTO CON CONDICIONES
    el banco financia sujeto a un plan de transición
    efecto sobre las emisiones del banco: lento
    efecto sobre las emisiones del mundo: real, si el plan
    se cumple y se verifica

  LA EXCLUSIÓN MEJORA LA MÉTRICA DEL BANCO
  EL ACOMPAÑAMIENTO MEJORA EL RESULTADO
```

Esta distinción es el punto ético y estratégico más importante de la clase. Un banco que reduce sus emisiones financiadas excluyendo clientes puede estar empeorando el problema que dice resolver, porque esos clientes se financian con quien no les exige nada.

3. Emisiones financiadas

Las emisiones financiadas se calculan con una metodología y muchos supuestos. El procedimiento las obtiene.

```
CÓMO SE MIDEN
  emisiones atribuidas = emisiones del deudor
                       × (financiamiento del banco / valor del deudor)

  factor de atribución:
    empresas: deuda del banco / (deuda total + patrimonio)
    hipotecario: saldo / valor del inmueble
    proyectos: saldo / costo total del proyecto
```

Categoría	Alcance	Dificultad
Emisiones propias del banco	Operación directa	Baja
Energía comprada	Consumo eléctrico	Baja
Emisiones financiadas	Cartera de crédito e inversión	Alta: dominan el total
Cadena de suministro	Proveedores	Media

El orden de magnitud entre unas y otras explica por que la dificultad de medir no es excusa para no hacerlo.

```
LAS EMISIONES FINANCIADAS SUELEN SER
CIENTOS DE VECES LAS PROPIAS

  un banco que reporta la reducción de sus emisiones
  propias sin reportar las financiadas
  está reportando el 0,3 % de su huella
```

4. Productos de finanzas sostenibles

Los productos sostenibles tienen requisitos concretos para poder llamarse así. La tabla los recoge.

Producto	Cómo funciona	Riesgo específico
Bono verde	Fondos destinados a proyectos elegibles	Que el uso no se verifique
Bono ligado a sostenibilidad	Cupón varía según indicadores	Indicadores poco exigentes
Préstamo verde	Uso específico de fondos	Elegibilidad discutible
Préstamo ligado a sostenibilidad	Precio según indicadores acordados	Objetivos que se habrían cumplido igual
Financiamiento de transición	Apoya el cambio de actividades intensivas	Que no haya transición real

El riesgo especifico del segundo producto se detecta con una pregunta que conviene hacerse antes de conceder el descuento.

```
LA PRUEBA DE UN INDICADOR LIGADO A SOSTENIBILIDAD
  ¿el deudor lo habría alcanzado sin este crédito?

  si sí, el descuento de precio es un regalo
  sin efecto ambiental alguno

  UN INDICADOR VÁLIDO ES
    · material para la actividad del deudor
    · ambicioso respecto de su trayectoria
    · medible por un tercero
    · con consecuencia real si no se cumple
```

5. Declaración engañosa

Afirmar más de lo que se puede sostener tiene consecuencias regulatorias. La tabla recoge los criterios.

```
LAS CINCO FORMAS MÁS FRECUENTES

  1. anunciar un objetivo sin plan intermedio
     "cero neto en 2050" sin metas a 2030
  2. reportar solo la parte favorable
     emisiones propias sí, financiadas no
  3. usar compensaciones sin permanencia verificada
  4. llamar verde a lo que solo cumple la norma
  5. anunciar montos de "financiamiento sostenible"
     con una definición propia y no comparable

CONSECUENCIA
  el litigio contra entidades financieras por declaraciones
  ambientales crece de forma sostenida, y su fundamento
  más frecuente es la INEXACTITUD DE LA DECLARACIÓN
  al inversionista, no el daño ambiental
```

```
LA REGLA OPERATIVA, YA ENUNCIADA EN LA PARTE 11
  no declares lo que no puedas medir y verificar

  y una segunda que la complementa:
  declara la metodología, sus límites
  y qué queda fuera del alcance
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula las emisiones financiadas de una cartera. Conviene declarar los supuestos: la cifra depende de ellos más que de los datos.

Situación. El directorio define la estrategia de sostenibilidad del banco.

```
CARTERA DEL BANCO
  hipotecaria                              890 000
  comercial                              1 530 000
    de la cual, sectores de alta transición  312 000
  consumo                                  520 000

PRESIÓN
  · inversionistas piden objetivos de emisiones
  · el supervisor exige integración en la gestión de riesgos
  · dos competidores anunciaron "cero neto en 2050"
  · el área de comunicación propone un anuncio similar
```

Paso 1 — mide antes de anunciar.

```
EMISIONES FINANCIADAS ESTIMADAS
  cobertura de datos:
    empresas con emisiones reportadas: 18 % de la exposición
    empresas con estimación por sector: 64 %
    sin datos: 18 %

  emisiones atribuidas estimadas: 2,84 millones de toneladas
  intervalo de la estimación: ±48 %

  EMISIONES PROPIAS DEL BANCO: 8 400 toneladas
  razón: 338 veces
```

Paso 2 — evalúa la propuesta de anuncio.

```
PROPUESTA: "cero neto en 2050"

  ¿PODEMOS MEDIR? sí, con ±48 % de incertidumbre
  ¿PODEMOS VERIFICAR? no con la cobertura de datos actual
  ¿HAY PLAN INTERMEDIO? no
  ¿SABEMOS QUÉ EXIGE? no se ha analizado

  ANUNCIARLO AHORA sería la forma 1 y la forma 5
  de declaración engañosa
```

Paso 3 — construye la secuencia correcta.

```
ORDEN DE TRABAJO
  1. datos: elevar la cobertura de 18 % a 70 %
     en 24 meses
  2. línea base verificada
  3. análisis de trayectoria por sector
  4. objetivos intermedios (2030) por sector
  5. plan de acción por sector
  6. anuncio, con metodología y límites declarados
  7. reporte anual con verificación externa

  ANUNCIAR EN EL PASO 6, NO EN EL 1
```

Paso 4 — analiza los sectores de alta transición.

```
312 000 EN SECTORES DE ALTA TRANSICIÓN
  desglose:
    transporte de carga             98 000
    cemento y materiales             74 000
    agricultura intensiva            62 000
    generación eléctrica fósil       48 000
    química                          30 000

OPCIÓN A — EXCLUSIÓN
  no renovar: la exposición cae a 0 en 4 años
  emisiones financiadas: −1,84 millones de toneladas
  reducción reportada: 65 %
  margen perdido: 312 000 × 5,4 % = 16 848 anuales

OPCIÓN B — ACOMPAÑAMIENTO CON CONDICIONES
  financiamiento condicionado a un plan de transición
  verificado, con hitos y con precio ligado a su cumplimiento
```

Paso 5 — evalúa el efecto real de cada opción.

```
OPCIÓN A — EXCLUSIÓN
  ¿qué pasa con esos 312 000 de financiamiento?
    los clientes lo obtienen de otro banco
    o de un fondo de deuda privada
    → sus emisiones no cambian
    → y su nuevo financiador no les exige plan alguno

  EFECTO SOBRE LAS EMISIONES DEL MUNDO: cero
  EFECTO SOBRE LA MÉTRICA DEL BANCO: −65 %
  EFECTO SOBRE EL RESULTADO: −16 848 anuales

OPCIÓN B — ACOMPAÑAMIENTO
  de los 312 000:
    con plan de transición creíble: 186 000  (60 %)
    sin plan y sin voluntad: 74 000  (24 %)
    sin capacidad técnica de transitar: 52 000  (16 %)

  ESTRATEGIA DIFERENCIADA
    186 000 → financiar la transición, con hitos
      inversión adicional que el banco financia: 84 000
      reducción de emisiones comprometida: 38 % a 2030
    74 000 → salida ordenada en 3 años
    52 000 → apoyo técnico y salida si no hay avance en 2 años
```

Paso 6 — cuantifica la opción B.

```
NEGOCIO
  cartera conservada: 186 000
  financiamiento adicional de transición: 84 000
  margen: 270 000 × 5,4 % = 14 580 anuales
  frente a 16 848 de la cartera original
  y frente a 0 de la exclusión

  el financiamiento de transición es NEGOCIO NUEVO:
  84 000 de colocación que no existía

EMISIONES
  reducción de las emisiones de los clientes acompañados: 38 %
  emisiones atribuidas de ese grupo: 1,10 millones → 0,68
  salida de los 74 000 + 52 000: −0,74 millones
  EMISIONES FINANCIADAS TOTALES: 2,84 → 1,68 millones  (−41 %)

  menor reducción reportada que la exclusión (−65 %)
  y MAYOR reducción real, porque 0,42 millones
  de toneladas se redujeron de verdad
```

Paso 7 — diseña los productos y sus salvaguardas.

```
PRÉSTAMO LIGADO A SOSTENIBILIDAD PARA LOS 186 000

  INDICADORES POR SECTOR
    transporte: toneladas de CO₂ por tonelada-kilómetro
    cemento: emisiones por tonelada de clínker
    agricultura: emisiones por unidad de producción
    eléctrica: participación de generación no fósil

  APLICA LA PRUEBA
    ¿lo habrían alcanzado sin el crédito?
    → trayectoria histórica del deudor: −1,2 % anual
    → objetivo exigido: −4,8 % anual
    → el objetivo es ambicioso respecto de la trayectoria  ✓

  CONSECUENCIA
    cumplimiento: −25 puntos básicos de tasa
    incumplimiento: +40 puntos básicos
    incumplimiento en dos períodos: revisión del crédito

  VERIFICACIÓN
    por un tercero independiente, anual
    sin verificación, se aplica el escenario de incumplimiento
```

Paso 8 — define lo que se declara y lo que no.

```
LO QUE EL BANCO ANUNCIA (en el paso 6 de la secuencia)
  · línea base de emisiones financiadas, con metodología
    y cobertura de datos declaradas
  · objetivo a 2030 por sector, con su fundamento
  · el compromiso de acompañar la transición
    en lugar de excluir, y por qué
  · el volumen de financiamiento de transición comprometido
  · la política de salida para quien no transita

LO QUE EL BANCO NO ANUNCIA
  · un objetivo de cero neto a 2050 sin plan intermedio
  · un monto de "financiamiento sostenible" con definición propia
  · compensaciones como parte del objetivo
  · reducciones logradas por exclusión, sin declararlas como tales

Y UNA DECLARACIÓN QUE POCOS HACEN Y ES LA MÁS HONESTA
  "el 41 % de nuestra reducción proyectada
   proviene de la salida de clientes, no de su transición;
   solo el 59 % corresponde a reducción real de emisiones"
```

Interpreta: la opción que **mejor se reporta** —exclusión, −65 %— es la que menos efecto tiene sobre el problema. La que menos se reporta —acompañamiento, −41 %— reduce realmente 0,42 millones de toneladas y conserva 14 580 de margen más 84 000 de negocio nuevo. La decisión estratégica correcta y la métrica favorable **apuntan en direcciones distintas**, y esa tensión es exactamente lo que el directorio debe resolver con criterio y declarar con precisión.

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve compromisos y el banco tiene que poder sostenerlos con metodología. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco dejó de financiar mi sector»	Exclusión frente a acompañamiento	15, clase 11
«Me pidieron un plan de descarbonización»	Financiamiento condicionado	13, clase 8
«Mi tasa baja si cumplo objetivos»	Préstamo ligado a sostenibilidad	15, clase 11
«Mi banco se declara sostenible»	Riesgo de declaración engañosa	12, clase 14
«No consigo seguro ni crédito por mi zona»	Riesgo físico y su efecto	11, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular emisiones financiadas y evaluar tres afirmaciones comerciales. Dos de ellas no se sostienen con la evidencia disponible.

En `labs/lab-06.md`:

1. Calcula las emisiones financiadas de una cartera con sus factores de atribución.
2. Compara exclusión y acompañamiento por su efecto en la métrica y en la realidad.

3. Diseña un préstamo ligado a sostenibilidad y aplícale la prueba del indicador.
4. Redacta lo que se declara y lo que no, con la metodología y sus límites.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas con afirmaciones de sostenibilidad. Las causas son metodologías no declaradas y compromisos sin plan.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se anuncia antes de medir	Declaración engañosa	Mide, planifica y luego anuncia.
Se reportan solo emisiones propias	Es el 0,3 % de la huella	Reporta las financiadas.
Se excluye para mejorar la métrica	Sin efecto real	Evalúa acompañamiento con condiciones.
Indicadores que se cumplirían igual	Descuento sin efecto	Aplica la prueba de adicionalidad.
Objetivo a 2050 sin metas intermedias	No verificable	Metas por sector a 2030.
Se confunden riesgo, impacto y oportunidad	Errores en ambas direcciones	Sepáralos y gestiona cada uno.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres ámbitos de la sostenibilidad en banca y por qué se confunden?
2. ¿Por qué la exclusión mejora la métrica y puede no mejorar el resultado?
3. ¿Por qué las emisiones financiadas dominan la huella de un banco?
4. ¿Cuál es la prueba de un indicador ligado a sostenibilidad?
5. ¿Cuál es el fundamento más frecuente del litigio climático contra entidades financieras?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-11/`:

- el cálculo de emisiones financiadas con sus factores y su incertidumbre;
- la comparación entre exclusión y acompañamiento en métrica y efecto real;
- el préstamo ligado a sostenibilidad diseñado con la prueba aplicada;
- el texto de lo que se declara, con metodología y límites.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation (2023). *NIIF S1 y NIIF S2* — normas de información sobre sostenibilidad y clima. ISSB. https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Principles for the effective management and supervision of climate-related financial risks*. BIS. Expectativas supervisoras sobre el riesgo climático en la estrategia.
- Partnership for Carbon Accounting Financials (2022). *The Global GHG Accounting and Reporting Standard for the Financial Industry*. PCAF. Método de medición de las emisiones financiadas de la cartera. https://carbonaccountingfinancials.com/
- Network for Greening the Financial System. *NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors*. NGFS. Escenarios climáticos usados en la planificación de largo plazo.
- International Capital Market Association. *Green Bond Principles* y *Sustainability-Linked Bond Principles*. ICMA. https://www.icmagroup.org/sustainable-finance/
- UNEP Finance Initiative. *Principles for Responsible Banking*. UNEP FI. Compromisos del marco de banca responsable que la clase evalúa.
- Verificación local: revisa las obligaciones de divulgación de sostenibilidad aplicables en tu país y la taxonomía de actividades, si existe.

Clase 12 · Comunicación y mercado

🎯 Propósito

Comunicar con precisión a inversionistas, supervisores, clientes y personal. En banca la comunicación no es una función de apoyo: **la confianza es el insumo del negocio**, y una comunicación imprecisa puede producir el resultado que describe, en cualquiera de las dos direcciones.

Las clases anteriores producen resultados. Esta los comunica, y su restricción principal no es de estilo sino jurídica: un banco cotizado tiene obligaciones de simetría informativa, y presentar bien los resultados tiene un límite exacto en el momento en que la presentación induce a error.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** las audiencias, sus necesidades y sus obligaciones asociadas.
2. **Aplicar** los principios de información al mercado y su régimen.
3. **Construir** el mensaje de resultados con precisión y sin selección interesada.
4. **Gestionar** la comunicación en situaciones de tensión.
5. **Reconocer** las prácticas de presentación que inducen a error.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las obligaciones de información; los cuatro siguientes, las medidas y los momentos. La **medida alternativa** es donde vive el riesgo: las cifras ajustadas son útiles y tienen que conciliarse con las contables, y cambiar el ajuste entre trimestres es una señal de alerta.

Concepto	Comprensión verificable
`información privilegiada`	La no pública que influiría en el precio si se conociera.
`hecho relevante`	Información que debe comunicarse al mercado sin demora.
`simetría informativa`	Que todos los inversionistas reciban lo mismo a la vez.
`medida alternativa`	Indicador no normado que la entidad publica.
`guía`	Expectativa que la entidad comunica sobre su desempeño futuro.
`período de silencio`	Lapso previo a resultados sin comunicación selectiva.
`relación con inversionistas`	Función que gestiona la comunicación con el mercado.
`comunicación de crisis`	La que se produce en situación de tensión.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una línea que separa presentar de inducir: destacar lo bueno es legítimo, y omitir lo malo o cambiar la métrica cuando deja de favorecer no lo es. La prueba es si un inversionista razonable llegaría a una conclusión distinta con la información completa.

```
CUATRO AUDIENCIAS, CUATRO CONTRATOS DISTINTOS

  INVERSIONISTAS    tienen derecho a información simétrica
                    y a que las medidas sean comparables
  SUPERVISOR        tiene derecho a información completa
                    y anticipada, incluida la desfavorable
  CLIENTES          tienen derecho a información comprensible
                    y a que no se les induzca a error
  PERSONAL          necesita entender la estrategia
                    para poder ejecutarla

DECIR COSAS DISTINTAS A CADA UNA
  no es adaptar el mensaje: es tener cuatro versiones
  de la realidad, y una de ellas es falsa
```

📖 Desarrollo

1. Información al mercado

Las obligaciones de información tienen momentos y contenidos definidos. La tabla los recoge.

```
PRINCIPIOS
  · SIMETRÍA: todos reciben lo mismo, al mismo tiempo
  · OPORTUNIDAD: sin demora injustificada
  · VERACIDAD Y SUFICIENCIA
  · CLARIDAD: comprensible para un inversionista informado
  · COMPARABILIDAD: mismas definiciones entre períodos
```

Obligación	Contenido
Hecho relevante	Información que puede afectar al precio
Estados financieros	Periódicos, con el marco contable aplicable
Informe de gestión	Análisis de la evolución y de los riesgos
Pilar 3	Información prudencial (Parte 12, clase 11)
Sostenibilidad	Según el marco aplicable (clase 11)
Gobierno corporativo	Composición, remuneraciones, políticas

La segunda obligación es la que más dudas genera, y conviene tener una lista concreta de lo que la activa en un banco.

```
LO QUE DEBE COMUNICARSE COMO HECHO RELEVANTE EN UN BANCO
  · cambios en la administración superior
  · operaciones de capital
  · sanciones o medidas supervisoras materiales
  · pérdidas o deterioros significativos
  · incidentes operacionales o ciberincidentes materiales
  · cambios en la calificación crediticia
  · operaciones corporativas
  · litigios de cuantía relevante
```

2. Medidas alternativas y guías

Las medidas ajustadas exigen conciliación y consistencia. La tabla recoge los requisitos.

```
UNA MEDIDA ALTERNATIVA ES LEGÍTIMA SI
  · se define con precisión
  · se concilia con la cifra contable equivalente
  · se presenta con igual prominencia que la normada
  · se calcula igual en todos los períodos
  · su definición no cambia sin explicarlo
```

Práctica de presentación	Evaluación
«Resultado subyacente» que excluye lo malo	Inaceptable si los ajustes son recurrentes
Excluir un cargo "no recurrente" que ocurre cada año	Inaceptable
Cambiar la definición sin declararlo	Inaceptable
Presentar la medida alternativa antes que la contable	Cuestionable
Conciliación en una nota al pie	Cuestionable
Serie histórica recalculada con la nueva definición	Correcto

Al margen de esas prácticas, dar una orientación sobre resultados futuros tiene consecuencias propias que conviene sopesar.

```
LAS GUÍAS SOBRE DESEMPEÑO FUTURO
  · son voluntarias
  · una vez dadas, generan expectativa
  · retirarlas o incumplirlas tiene costo
  · deben acompañarse de los supuestos que las sostienen

REGLA PRUDENTE
  guía sobre lo que se controla (costos, capital, dividendos)
  y no sobre lo que no se controla (margen, mercado)
```

3. El mensaje de resultados

Un mensaje de resultados tiene una estructura y un orden. La tabla los recoge.

```
ESTRUCTURA DE UNA PRESENTACIÓN HONESTA
  1. resultado del período, con su comparación
  2. DESCOMPOSICIÓN de la variación por fuente
     (Parte 15, clase 1)
  3. lo que fue mejor de lo esperado y por qué
  4. lo que fue peor de lo esperado y por qué
  5. lo que se espera y con qué supuestos
  6. los riesgos que podrían cambiarlo

  el punto 4 es el que distingue una presentación
  honesta de una de venta
```

```
EL CASO DE LA PARTE 15, CLASE 1
  el banco creció su resultado 159 % en cuatro años
  y su negocio 12,5 %

  PRESENTACIÓN DE VENTA
    "cuarto año consecutivo de crecimiento de doble dígito"

  PRESENTACIÓN HONESTA
    "el resultado creció 26,8 % anual;
     el 48 % de ese crecimiento proviene de la normalización
     del costo de riesgo, que ha alcanzado su mínimo histórico
     y no aportará en adelante;
     el crecimiento subyacente del negocio es del 3,0 %"

  LA SEGUNDA ES MÁS DIFÍCIL DE DAR
  Y PROTEGE AL BANCO CUANDO EL CRECIMIENTO SE DETIENE
```

4. Comunicación en tensión

En una situación de tensión, la comunicación es parte de la gestión del riesgo. La tabla recoge los criterios.

```
PRINCIPIOS EN SITUACIÓN DE TENSIÓN
  1. VELOCIDAD    el vacío se llena con rumor
  2. PRECISIÓN    un dato incorrecto destruye la credibilidad
                  de todo lo demás
  3. UNA SOLA VOZ definida de antemano
  4. RECONOCER    lo que no se sabe, en lugar de especular
  5. ACCIÓN       qué se está haciendo y cuándo habrá más información
  6. COHERENCIA   con lo que se dice al supervisor y al personal
```

Los principios se concretan en dos listas breves, que conviene tener escritas antes de que llegue el día en que hagan falta.

```
LO QUE NUNCA DEBE DECIRSE EN UNA CRISIS DE LIQUIDEZ
  · "el banco es completamente sólido" sin datos
  · cifras que luego habrá que corregir
  · descalificar la información que circula sin desmentirla con hechos
  · nada que el supervisor no sepa antes

Y LO QUE SIEMPRE DEBE DECIRSE
  · el hecho concreto y verificable
  · la acción en curso
  · el momento de la siguiente comunicación
```

La comunicación en una crisis de liquidez es parte del plan de liquidez, no una consecuencia de él. Los episodios documentados de 2023 mostraron que la velocidad de la información determina la velocidad de la salida de depósitos.

5. Prácticas que inducen a error

Hay prácticas de presentación que cruzan la línea. La tabla las recoge.

```
· comparar con un período base favorable elegido a propósito
· cambiar el perímetro de consolidación sin recalcular la serie
· presentar tasas de crecimiento sobre bases muy pequeñas
· destacar una métrica nueva cuando la habitual empeora
· usar gráficos con eje truncado
· agregar lo favorable y desagregar lo desfavorable
· publicar la información desfavorable en un momento de baja atención
· responder a una pregunta distinta de la formulada
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo revisa una presentación de resultados y detecta una práctica que induce a error. Conviene comparar las métricas del trimestre con las del anterior: el cambio de métrica es la señal.

Situación. El banco prepara la presentación de resultados anuales.

```
RESULTADOS DEL AÑO (banco de las clases anteriores)
  resultado antes de impuestos             88 000  (+12,8 %)
  margen bruto                            288 000  (+2,1 %)
  costo de riesgo                            1,29 %  (era 1,47 %)
  índice de eficiencia                       56,3 %
  capital nivel 1 ordinario                  12,46 %
  rentabilidad sobre patrimonio              15,6 %

ELEMENTOS DEL AÑO
  · venta de un inmueble no operativo: +4 200 de resultado
  · provisión por la reparación de seguros
    (Parte 12, clase 8): −2 575
  · sanción supervisora por deficiencias de control: −1 800
  · el comité de riesgos rechazó el plan de crecimiento
    hipotecario propuesto
```

Paso 1 — descompón el crecimiento del resultado.

```
VARIACIÓN: 88 000 − 78 000 = +10 000

  por margen bruto (+2,1 % sobre 282 000):  +5 920
  por gastos (0 % de variación):                 0
  por provisiones (1,47 % → 1,29 %):        +5 137
  por partidas no recurrentes netas:
    venta de inmueble          +4 200
    provisión de reparación    −2 575
    sanción                    −1 800
    subtotal                     −175        −175
  ajuste de redondeo:                         −882
  TOTAL: +10 000
```

Paso 2 — calcula el resultado recurrente.

```
resultado reportado:                    88 000
− resultado de la venta del inmueble    −4 200
+ provisión de reparación (no recurrente) 2 575
+ sanción (no recurrente)                1 800
RESULTADO RECURRENTE:                   88 175

  y el del año anterior, con el mismo ajuste: 78 000
  crecimiento recurrente: +13,0 %

  del cual, 5 137 provienen de la caída del costo de riesgo
  crecimiento del negocio: 5 920 / 78 000 = +7,6 %
```

Paso 3 — decide qué medidas alternativas presentar.

```
¿ES LEGÍTIMO PRESENTAR EL RESULTADO RECURRENTE?

  APLICA LOS CINCO CRITERIOS
    · definido con precisión: sí, si se listan los ajustes
    · conciliado con la cifra contable: sí, obligatorio
    · igual prominencia: la contable primero
    · mismo cálculo en todos los períodos: sí
    · definición estable: sí

  ¿SON LOS AJUSTES REALMENTE NO RECURRENTES?
    venta de inmueble: sí, es un activo único
    provisión de reparación: sí, es un evento único
    sanción: ¿es única?
      → el banco tuvo sanciones en 2 de los últimos 5 años
      → NO es no recurrente

  DECISIÓN
    ajustar la venta del inmueble y la provisión de reparación
    NO ajustar la sanción
    resultado recurrente: 86 375
```

Paso 4 — evalúa la tentación de la presentación.

```
TITULARES POSIBLES

  A. "Resultado +12,8 %, rentabilidad sobre patrimonio 15,6 %"
     cierto, y omite de dónde viene

  B. "Resultado recurrente +10,7 %, con crecimiento
      del margen bruto del 2,1 %"
     cierto y más informativo

  C. "El resultado creció 12,8 %; el 51 % del crecimiento
      proviene de la menor dotación de provisiones,
      que ha alcanzado su mínimo histórico"
     cierto, completo e incómodo

  ¿CUÁL ELIGE UN BANCO QUE PIENSA EN EL AÑO SIGUIENTE?
    la C, porque el año siguiente el costo de riesgo
    no bajará más, y el mercado ya lo sabrá
```

Paso 5 — construye la presentación.

```
1. RESULTADO Y COMPARACIÓN
   88 000, +12,8 %; recurrente 86 375, +10,7 %
   conciliación completa entre ambos

2. DESCOMPOSICIÓN DE LA VARIACIÓN
   margen bruto +5 920 (59 %)
   menor costo de riesgo +5 137 (51 %)
   partidas no recurrentes −175
   otros −882

3. LO QUE FUE MEJOR DE LO ESPERADO
   · el costo de riesgo cayó más de lo previsto
   · las comisiones crecieron 1,6 % frente a un plan de 1,0 %

4. LO QUE FUE PEOR DE LO ESPERADO
   · el margen bruto creció 2,1 % frente a un plan de 3,4 %
   · recibimos una sanción supervisora por deficiencias
     de control, cuyo plan de remediación está en ejecución
   · identificamos un problema en el proceso de seguros
     que reparamos con 2 575 de provisión;
     el proceso se corrigió

5. LO QUE ESPERAMOS
   · el costo de riesgo está en su mínimo histórico
     y no esperamos que aporte al crecimiento
   · el crecimiento del resultado dependerá del margen bruto
   · guía: índice de eficiencia ≤ 53 % en dos años
     y capital nivel 1 ordinario ≥ 14,2 %

6. RIESGOS
   · normalización del costo de riesgo hacia la media del ciclo
   · concentración sectorial en revisión
```

Paso 6 — evalúa los puntos 4 y 5.

```
EL PUNTO 4 REVELA DOS PROBLEMAS QUE NADIE PREGUNTÓ
  · la sanción
  · el problema de seguros

  ¿POR QUÉ REVELARLOS?
    1. son hechos relevantes: su comunicación es obligatoria
    2. el mercado los descubrirá igual
    3. revelarlos con la corrección ya hecha
       es una posición mucho mejor que ser descubierto

LA GUÍA DEL PUNTO 5
  se da sobre eficiencia y capital: variables que el banco controla
  NO se da sobre resultado ni sobre margen: no las controla
```

Paso 7 — verifica la coherencia entre audiencias.

```
LO QUE SE DICE AL MERCADO
  crecimiento subyacente moderado, costo de riesgo agotado,
  foco en eficiencia y capital

LO QUE SE DICE AL SUPERVISOR
  el mismo diagnóstico, más el plan de capital
  y el detalle de la remediación de la sanción

LO QUE SE DICE AL PERSONAL
  el mismo diagnóstico, traducido:
  "el crecimiento del año no se repetirá solo;
   depende de que el margen bruto crezca,
   y por eso el plan pone el foco en profundización
   de clientes y en eficiencia"

LO QUE SE DICE A LOS CLIENTES
  no se les habla de resultados;
  se les habla de lo que cambia para ellos

  COHERENCIA: ✓ una sola versión de la realidad,
  con distinto nivel de detalle
```

Paso 8 — prepara la comunicación de tensión.

```
ESCENARIO: circula información sobre la sanción supervisora
antes de la presentación

  PLAN
    · portavoz único definido: el gerente general
    · mensaje preparado con antelación:
      el hecho, su magnitud, la causa, la corrección,
      el plazo
    · verificación previa con el supervisor de lo que
      se puede decir
    · comunicación simultánea a todos los canales
    · no se especula sobre lo que no se sabe
    · se anuncia cuándo habrá más información

  Y EL PRINCIPIO QUE ORDENA TODO
    el supervisor no debe enterarse por el mercado,
    y el mercado no debe enterarse por un rumor
```

Interpreta: la presentación honesta —titular C— es más difícil de dar y **protege al banco el año siguiente**, cuando el costo de riesgo ya no pueda bajar y el crecimiento se detenga. Comunicar el crecimiento sin su descomposición construye una expectativa que la realidad desmentirá, y el costo de ese desmentido supera al de la incomodidad de hoy. La comunicación al mercado es una decisión de horizonte, igual que las demás decisiones de esta parte.

🏦 Del cliente al banco

El inversionista lee una presentación y el banco tiene obligaciones de simetría informativa. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco anunció récord y luego cayó»	Crecimiento no descompuesto	15, clase 1
«Me enteré por la prensa»	Falla de comunicación oportuna	15, clase 12
«El banco reconoció un error y lo corrigió»	Revelación con la corrección hecha	12, clase 9
«Nadie del banco daba una respuesta clara»	Sin portavoz ni mensaje preparado	15, clase 13
«Los números del banco no se entienden»	Medidas alternativas sin conciliación	12, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide revisar una presentación y detectar prácticas problemáticas. Una de ellas es legítima y parece problemática.

En `labs/lab-06.md`, sección de comunicación:

1. Descompón la variación del resultado y construye el resultado recurrente.
2. Evalúa tres medidas alternativas con los cinco criterios de legitimidad.
3. Redacta la presentación de resultados con sus seis puntos.
4. Prepara el mensaje de una comunicación en tensión con sus principios.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas de comunicación al mercado. Las causas son medidas alternativas sin conciliar y cambios de métrica no explicados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se comunica el crecimiento sin descomponer	Construye expectativa falsa	Descompón por fuente.
Se ajusta un cargo que ocurre cada año	No es no recurrente	Verifica su recurrencia.
Guía sobre variables no controlables	Se incumplirá	Guía sobre lo que controlas.
Se omite lo desfavorable	El mercado lo descubrirá	Revélalo con la corrección.
Versiones distintas por audiencia	Una es falsa	Una realidad, distinto detalle.
Sin plan de comunicación de crisis	Se improvisa	Prepáralo con el plan de liquidez.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué decir cosas distintas a cada audiencia no es adaptar el mensaje?

2. ¿Qué cinco criterios hacen legítima una medida alternativa?
3. ¿Cuál es el punto que distingue una presentación honesta de una de venta?
4. ¿Sobre qué variables conviene dar guía y sobre cuáles no?
5. ¿Por qué la comunicación es parte del plan de liquidez?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-12/`:

- la descomposición de la variación y el resultado recurrente conciliado;
- la evaluación de tres medidas alternativas;
- la presentación de resultados redactada con sus seis puntos;
- el mensaje de comunicación en tensión con su protocolo.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2003, y revisiones). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Obligaciones de información al mercado y trato igualitario.
- European Securities and Markets Authority (2015). *Guidelines on Alternative Performance Measures*. ESMA. Uso admisible de medidas alternativas de rendimiento. https://www.esma.europa.eu/
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Pillar 3 disclosure requirements — updated framework*. BIS. Contenido y frecuencia de la revelación prudencial.
- Financial Stability Board (2012). *Enhancing the Risk Disclosures of Banks* (Enhanced Disclosure Task Force). FSB. https://www.fsb.org/2012/10/r_121029/
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*, análisis de las turbulencias bancarias de 2023 y el papel de la información.
- Verificación local: revisa el régimen de hechos relevantes y de información al mercado del regulador de valores de tu país.

Clase 13 · Gestión de crisis

🎯 Propósito

Dirigir un banco cuando lo normal deja de funcionar. Una crisis bancaria comprime en días decisiones que en tiempos normales tomarían meses, y **la calidad de esas decisiones depende casi enteramente de lo que se preparó antes**, porque durante la crisis no hay tiempo para preparar nada.

Todas las clases anteriores suponen condiciones ordinarias. Esta trata las otras, y añade la característica que hace única a una crisis bancaria: es reflexiva. Lo que el banco hace y dice cambia la crisis misma, y por eso las decisiones no se pueden tomar como si el entorno fuera independiente de ellas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** los tipos de crisis bancaria y su dinámica.
2. **Construir** un plan de recuperación con opciones cuantificadas.
3. **Organizar** la estructura de decisión durante una crisis.
4. **Secuenciar** las decisiones de los primeros días.
5. **Extraer** aprendizaje de la crisis sin buscar culpables.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el plan y sus disparadores; los cuatro siguientes, la dinámica y el aprendizaje. La **reflexividad** es el concepto que distingue esta clase de cualquier plan de contingencia genérico.

Concepto	Comprensión verificable
`plan de recuperación`	Documento con las opciones para restaurar la viabilidad.
`indicador de recuperación`	Métrica cuyo umbral activa el plan.
`opción de recuperación`	Acción concreta con efecto cuantificado.
`comité de crisis`	Estructura de decisión con atribuciones ampliadas.
`reflexividad`	Que la percepción del problema lo agrave.
`secuencia de decisiones`	Orden en que se toman, con dependencias.
`revisión posterior`	Análisis del evento sin atribución de culpa.
`preparación`	Todo lo que debe existir antes de la crisis.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es la reflexividad: en una crisis de liquidez, buscar liquidez señala que hace falta liquidez y acelera la salida de depósitos. Cada acción tiene un efecto directo y un efecto de señal, y a veces el segundo domina.

```
LA PROPIEDAD QUE DEFINE UNA CRISIS BANCARIA

  REFLEXIVIDAD
    la percepción del problema lo produce

    duda sobre la solvencia → retiro de depósitos
    → venta forzada de activos → pérdida real
    → la duda era correcta, y lo fue porque existió

CONSECUENCIA PARA LA DIRECCIÓN
  · el tiempo se comprime: días, no meses
  · la información pública importa tanto como la real
  · las acciones tienen efectos de señal
    que pueden superar a sus efectos directos
  · vender activos para obtener liquidez puede
    empeorar la solvencia
```

De ahí se deduce el principio operativo central: en una crisis bancaria, la acción que resuelve el problema técnico puede agravar el problema de confianza, y la secuencia de decisiones importa tanto como las decisiones.

📖 Desarrollo

1. Tipos de crisis y su dinámica

Las crisis bancarias tienen tipos con dinámicas y velocidades distintas. La tabla los recoge.

Tipo	Origen	Velocidad	Señal característica
Liquidez	Pérdida de financiamiento	Horas a días	Salida de depósitos, cierre de mercados
Solvencia	Pérdidas acumuladas	Meses	Deterioro de cartera, capital descendente
Operacional	Falla o ciberincidente	Horas	Servicios interrumpidos
Conducta	Práctica indebida descubierta	Días a semanas	Sanción, cobertura pública
Reputacional	Cualquiera de las anteriores	Horas	Cobertura y reacción en redes
Sistémica	Otro banco o el mercado	Días	Contagio, cierre de financiamiento

Los tipos se presentan separados y en la práctica se encadenan, casi siempre en la misma dirección.

```
LA MAYORÍA DE LAS CRISIS DE LIQUIDEZ
SON CRISIS DE SOLVENCIA QUE SE ACELERARON

  y la mayoría de las crisis reputacionales
  son crisis de conducta que se hicieron públicas

  → tratar el síntoma sin el origen no resuelve nada
```

2. Plan de recuperación

El plan de recuperación tiene indicadores, opciones y disparadores definidos de antemano. La tabla lo recoge.

```
COMPONENTES
  1. RESUMEN DE LA ENTIDAD
     funciones críticas, estructura, interconexiones
  2. GOBIERNO DEL PLAN
     quién lo activa, con qué autoridad, en qué plazo
  3. INDICADORES Y UMBRALES
     capital, liquidez, rentabilidad, calidad de activos,
     mercado, macro
  4. OPCIONES DE RECUPERACIÓN
     cada una con efecto, plazo, condiciones y obstáculos
  5. ESCENARIOS
     de evolución lenta y de evolución rápida,
     idiosincráticos y sistémicos
  6. COMUNICACIÓN
     interna, con el supervisor, con el mercado
  7. PREPARACIÓN
     lo que debe estar listo antes
```

Opción de recuperación	Efecto	Plazo	Viabilidad en estrés
Suspensión de dividendos	Capital	Inmediato	Alta
Reducción de costos discrecionales	Resultado	1–3 meses	Alta
Venta de cartera	Capital y liquidez	1–6 meses	Media
Venta de una unidad de negocio	Capital	6–18 meses	Baja en estrés
Emisión de capital	Capital	3–9 meses	Muy baja en estrés
Uso de activos líquidos	Liquidez	Inmediato	Alta
Acceso a facilidades del banco central	Liquidez	Días	Alta, con colateral preparado
Reducción de la exposición	Capital y liquidez	3–12 meses	Media

De las cuatro columnas, solo una decide si el plan funcionará el dia que se active.

```
LA COLUMNA DECISIVA ES LA ÚLTIMA
  un plan compuesto por opciones de baja viabilidad en estrés
  es un plan que no funciona cuando se necesita

  REGLA
    al menos el 60 % del efecto total del plan
    debe provenir de opciones de alta viabilidad
```

3. Estructura de decisión

En una crisis la estructura ordinaria de decisión no sirve, y hay que tener otra preparada. La tabla la recoge.

```
COMITÉ DE CRISIS
  · composición fija, definida de antemano
  · atribuciones ampliadas, aprobadas por el directorio
  · convocatoria por cualquiera de sus miembros
  · sesión inmediata, sin quórum tradicional
  · registro de todas las decisiones y su fundamento

FUNCIONES SEPARADAS Y SIMULTÁNEAS
  DECIDIR         el comité
  EJECUTAR        equipos operativos
  COMUNICAR       portavoz único
  MEDIR           un solo tablero, actualizado por hora
  RELACIONARSE    un interlocutor único con el supervisor
  MANTENER        alguien que sigue operando el banco
```

```
LA ÚLTIMA FUNCIÓN ES LA MÁS OLVIDADA
  durante una crisis, el banco sigue teniendo
  clientes, pagos y vencimientos

  si toda la dirección está en el comité de crisis,
  nadie está dirigiendo el banco
```

4. Secuencia de los primeros días

Los primeros días tienen una secuencia que conviene decidir en frío. La tabla la recoge.

```
PRIMERAS 4 HORAS
  · activar el comité y el tablero
  · establecer el hecho: qué ocurrió, con datos
  · determinar el alcance y la exposición
  · informar al supervisor
  · asegurar la posición de liquidez del día
  · definir el portavoz y el primer mensaje

PRIMERAS 24 HORAS
  · proyección de liquidez a 5, 10 y 30 días
  · activar las opciones de efecto inmediato
  · preparar el colateral para las facilidades disponibles
  · comunicación al personal
  · comunicación al mercado, si es hecho relevante
  · contacto con las contrapartes principales

DÍAS 2 A 5
  · ejecutar las opciones de plazo corto
  · evaluar las de plazo medio y su viabilidad real
  · actualizar la proyección con datos observados
  · comunicación de seguimiento en el plazo prometido
  · evaluar si el plan es suficiente o hay que escalar

SEMANA 2 EN ADELANTE
  · ejecución del plan revisado
  · normalización progresiva
  · preparación de la revisión posterior
```

5. Revisión posterior

La revisión posterior es lo que convierte una crisis en aprendizaje. La tabla recoge su método.

```
PRINCIPIOS
  · el objetivo es aprender, no atribuir culpa
  · se busca la causa del sistema, no la persona
  · se documenta la cronología con hechos, no interpretaciones
  · se identifica qué información existía y no se usó
  · se distingue lo que era previsible de lo que no
  · las conclusiones producen cambios verificables

PREGUNTAS
  1. ¿qué señales existían y cuándo?
  2. ¿por qué no produjeron acción?
  3. ¿qué decisión, tomada antes, habría cambiado el resultado?
  4. ¿qué parte del plan funcionó y cuál no?
  5. ¿qué habría pasado si el escenario hubiera sido peor?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre las decisiones de los primeros días de una crisis de liquidez. Conviene evaluar cada decisión por su efecto directo y por su señal: en dos casos la señal domina.

Situación. El banco enfrenta una salida acelerada de depósitos.

```
CRONOLOGÍA
  día 0, 14:20  un medio publica que el banco tiene
                pérdidas no reconocidas en su cartera
                de inversiones a vencimiento
  día 0, 16:00  la información circula en redes
  día 0, cierre salida de depósitos del día: 18 400  (1,6 %)
  día 1, 11:00  salida acumulada: 62 000  (5,4 %)
  día 1, 15:00  dos contrapartes mayoristas no renuevan: 34 000

SITUACIÓN DEL BANCO
  depósitos totales                      1 148 000
  activos líquidos de alta calidad          73 920
  cartera de inversiones a vencimiento     206 000
    pérdida no realizada por tasas          −38 400
  capital nivel 1 ordinario                329 400
  activos ponderados                     2 642 900
  ratio CET1                                 12,46 %
```

Paso 1 — establece el hecho, con datos.

```
¿LA INFORMACIÓN PUBLICADA ES CIERTA?

  cartera de inversiones a vencimiento: 206 000
  valor de mercado: 167 600
  pérdida no realizada: 38 400

  SÍ ES CIERTA
  y no está reconocida en resultados porque
  la clasificación contable a vencimiento no lo exige

  ¿ES MATERIAL?
    38 400 sobre capital de 329 400 = 11,7 %
    ratio CET1 si se realizara: 291 000/2 642 900 = 11,01 %
    requerimiento total: 11,34 %
    → BAJO EL REQUERIMIENTO
```

Paso 2 — determina la exposición real.

```
EL PROBLEMA NO ES CONTABLE: ES REAL
  si el banco debe vender esa cartera para obtener liquidez,
  materializa 38 400 de pérdida
  y queda bajo su requerimiento de capital

  ESTA ES LA REFLEXIVIDAD EN ESTADO PURO
    la salida de depósitos obliga a vender
    la venta produce la pérdida
    la pérdida confirma la información
    que produjo la salida
```

Paso 3 — proyecta la liquidez.

```
SALIDA ACUMULADA: 96 000 en 1,5 días

  ESCENARIOS DE SALIDA A 5 DÍAS
    contenida (la comunicación funciona):  180 000
    continuada (ritmo actual):             320 000
    acelerada (pánico):                    480 000

  CAPACIDAD DE PAGO
    activos líquidos:                       73 920
    colateral elegible en el banco central
      preparado:                            42 000
    colateral elegible NO preparado:       118 000
    cartera de inversiones (con pérdida):  167 600
    TOTAL POTENCIAL:                       401 520

  el escenario contenido y el continuado se cubren
  el acelerado no
```

Paso 4 — ordena las opciones por su efecto sobre la señal.

```
CADA ACCIÓN TIENE UN EFECTO DIRECTO Y UN EFECTO DE SEÑAL

  usar activos líquidos
    directo: +73 920 de liquidez
    señal: neutra (es su función)

  preparar el colateral no preparado
    directo: +118 000 de capacidad
    señal: neutra si no se anuncia
    → HACERLO INMEDIATAMENTE, EN SILENCIO

  acceder a la facilidad del banco central
    directo: liquidez
    señal: NEGATIVA si se conoce
    → depende del diseño de la facilidad y de su publicidad

  vender la cartera de inversiones
    directo: +167 600 de liquidez
    señal: MUY NEGATIVA: confirma la información
    → última opción

  suspender el dividendo
    directo: preserva capital
    señal: negativa a corto plazo, positiva a medio
    → hacerlo, y explicarlo como prudencia
```

Paso 5 — decide la secuencia.

```
INMEDIATO (primeras 4 horas del día 1)
  1. preparar todo el colateral elegible: +118 000
     → capacidad total sin vender: 233 920
  2. informar al supervisor: hecho, magnitud, plan
  3. mensaje público con el HECHO, no con una negación:
     "el banco mantiene una cartera de inversiones
      a vencimiento con una pérdida no realizada de 38 400,
      que se revierte a medida que los instrumentos vencen;
      el banco no tiene intención ni necesidad de venderla;
      su posición de liquidez disponible es de 233 920,
      frente a depósitos de 1 052 000"

  ¿POR QUÉ REVELAR LA CIFRA?
    ya es pública y estimable
    negarla o minimizarla destruye la credibilidad
    del resto del mensaje
```

Paso 6 — evalúa la decisión de comunicar la cifra.

```
OPCIÓN A — no mencionar la pérdida
  el mercado la estima de todos modos
  y el rango de estimaciones será mayor que la cifra real
  → la incertidumbre alimenta la salida

OPCIÓN B — comunicarla con el contexto
  cifra exacta, su origen (movimiento de tasas),
  su reversión con el vencimiento,
  y la capacidad de liquidez que hace innecesaria la venta

  la clave del mensaje NO es la pérdida:
  es que el banco NO NECESITA VENDER

DECISIÓN: opción B
```

Paso 7 — ejecuta el resto del plan.

```
DÍA 1
  · suspensión del dividendo, anunciada como medida de prudencia
  · contacto directo con los 200 mayores depositantes
    (concentran el 34 % de los depósitos)
  · contacto con las contrapartes mayoristas que no renovaron
  · comunicación al personal: el mismo mensaje,
    con instrucciones para atender a los clientes
  · tablero de liquidez actualizado por hora

DÍA 2
  salida del día: 41 000  (desacelerando)
  · segunda comunicación en el plazo prometido,
    con la cifra de salida y la posición de liquidez
  · evaluación de la venta de cartera comercial (Parte 15, clase 6)
    como opción de capital, no de liquidez

DÍA 5
  salida acumulada: 168 000  (escenario contenido)
  liquidez disponible: 233 920 − 168 000 = 65 920
  · la situación se estabiliza
  · el banco NO vendió la cartera de inversiones
  · el capital no se deterioró
```

Paso 8 — conduce la revisión posterior.

```
¿QUÉ SEÑALES EXISTÍAN Y CUÁNDO?
  · la pérdida no realizada creció desde hace 6 trimestres
  · el comité de activos y pasivos la reportaba mensualmente
  · el análisis de la Parte 11, clase 5 mostraba
    una brecha de duración de 1,35 y un efecto
    en el valor económico del 23,5 % del capital
  · el directorio recibía el margen, no el valor económico

¿POR QUÉ NO PRODUJERON ACCIÓN?
  · el reporte al directorio mostraba el margen,
    que era favorable
  · la clasificación a vencimiento hacía invisible
    la pérdida en los estados
  · nadie preguntó qué pasaría si hubiera que vender

¿QUÉ DECISIÓN, TOMADA ANTES, LO HABRÍA EVITADO?
  · cubrir la brecha de duración con swaps
    (evaluado y no ejecutado hace 14 meses,
     costo 1 800 anuales)
  · el costo de no hacerlo: una crisis de confianza

¿QUÉ FUNCIONÓ DEL PLAN?
  · la preparación del colateral: 118 000 en 4 horas
    porque el procedimiento existía y se había probado
  · el portavoz y el mensaje: definidos de antemano
  · el contacto con grandes depositantes: lista actualizada

¿QUÉ NO FUNCIONÓ?
  · el colateral no estaba preparado de antemano:
    118 000 de capacidad disponible y no lista
  · el reporte al directorio no incluía el valor económico
  · no existía un escenario de crisis reputacional
    en las pruebas de estrés

CAMBIOS COMPROMETIDOS
  1. colateral elegible preparado permanentemente
  2. reporte de valor económico al directorio, mensual
  3. cobertura de la brecha de duración, ejecutada
  4. escenario de crisis reputacional en las pruebas de estrés
  5. simulacro anual de crisis de liquidez
```

Interpreta: el banco sobrevivió **porque no tuvo que vender**, y no tuvo que vender porque en cuatro horas movilizó 118 000 de capacidad de colateral que llevaba meses disponible sin preparar. Todo lo demás —el mensaje, la suspensión del dividendo, el contacto con depositantes— habría sido insuficiente sin esa capacidad. Y la revisión posterior identificó la decisión que lo habría evitado: **una cobertura de 1 800 anuales, evaluada y no ejecutada catorce meses antes**.

🏦 Del cliente al banco

El cliente retira su dinero y el banco gestiona una crisis que sus propias acciones pueden acelerar. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Leí que mi banco tiene problemas»	Reflexividad de la información	15, clase 13
«Retiré mi dinero por si acaso»	Salida racional individualmente	11, clase 4
«El banco explicó su situación con cifras»	Comunicación con el hecho	15, clase 12
«Suspendieron el dividendo»	Preservación de capital	15, clase 5
«Todo volvió a la normalidad»	El plan funcionó	15, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar la secuencia de decisiones de una crisis. Dos de las medidas obvias empeoran la situación por su efecto de señal.

En `labs/lab-06.md`, sección de crisis:

1. Construye un plan de recuperación con ocho opciones y su viabilidad en estrés.
2. Proyecta la liquidez en tres escenarios de salida de depósitos.
3. Ordena las acciones por su efecto directo y su efecto de señal.
4. Conduce una revisión posterior con las cinco preguntas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen crisis agravadas por su gestión. La causa es no haber considerado el efecto de señal de cada decisión.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se niega o minimiza el hecho	Destruye la credibilidad	Comunica el hecho con contexto.
Se vende para obtener liquidez	Confirma el problema	Prepara colateral antes.
Colateral disponible sin preparar	Horas que no se tienen	Prepáralo permanentemente.
Toda la dirección en el comité de crisis	Nadie dirige el banco	Separa las funciones.
Plan con opciones inviables en estrés	No funciona cuando se necesita	60 % de alta viabilidad.
Revisión posterior que busca culpables	Nadie aporta información	Busca la causa del sistema.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué es la reflexividad y qué implica para la dirección?

2. ¿Por qué la acción que resuelve el problema técnico puede agravar el de confianza?
3. ¿Cuál es la columna decisiva al evaluar las opciones de un plan de recuperación?
4. ¿Cuál es la función más olvidada durante una crisis?
5. ¿Por qué la revisión posterior no debe buscar culpables?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-13/`:

- el plan de recuperación con opciones, efectos y viabilidad en estrés;
- la proyección de liquidez en tres escenarios;
- las acciones ordenadas por efecto directo y de señal;
- la revisión posterior con las cinco preguntas y los cambios comprometidos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2014). *Key Attributes of Effective Resolution Regimes for Financial Institutions*, sección de planes de recuperación. FSB.
- European Banking Authority (2014). *Guidelines on the range of scenarios to be used in recovery plans*. EBA. Escenarios y disparadores exigidos en el plan de recuperación. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/recovery-resolution-and-dgs/guidelines-range
- Basel Committee on Banking Supervision (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. BIS. Plan de contingencia de liquidez y sus indicadores de activación.
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*, capítulo sobre las turbulencias bancarias de 2023.
- Soros, G. (1987). *The Alchemy of Finance*. Wiley. Formulación del principio de reflexividad.
- Verificación local: revisa las exigencias de plan de recuperación de tu supervisor, sus indicadores obligatorios y la periodicidad de su actualización.

Clase 14 · Dirección integral

🎯 Propósito

Cerrar la formación integrando quince partes en el instrumento con que se dirige un banco: **un cuadro de mando que permita ver, en una sola vista, si la institución está creando valor de forma sostenible y dentro de su apetito de riesgo**. Esta clase es la síntesis del programa completo.

Esta clase cierra la parte y la Etapa 4 reuniendo las trece anteriores en el instrumento que un director usa de verdad. Y termina con una advertencia que atraviesa todo el programa: un cuadro de mando no decide, informa. El criterio profesional es lo que ningún indicador sustituye.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un cuadro de mando integral para la dirección de un banco.
2. **Seleccionar** los indicadores que efectivamente informan una decisión.
3. **Integrar** las perspectivas de resultado, riesgo, cliente y capacidades.
4. **Conducir** el ciclo de dirección: planificar, ejecutar, medir, corregir.
5. **Evaluar** un banco completo con criterio profesional.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura del cuadro; los cuatro siguientes, su uso y su límite. El **criterio profesional** es lo que cierra el programa: las trescientas cincuenta y dos clases dan herramientas, y la decisión sigue siendo de quien la firma.

Concepto	Comprensión verificable
`cuadro de mando`	Conjunto reducido de indicadores que informan la dirección.
`indicador principal`	El que anticipa el resultado.
`indicador de resultado`	El que lo confirma después.
`perspectiva`	Ámbito desde el que se mira el desempeño.
`relación causal`	Vínculo entre un indicador y el resultado que produce.
`ciclo de dirección`	Planificar, ejecutar, medir, corregir.
`saturación de indicadores`	Tantos que ninguno se mira.
`criterio profesional`	Capacidad de juzgar con la información disponible.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena causal: los indicadores principales anticipan y los de resultado confirman, y entre unos y otros hay una hipótesis sobre cómo funciona el negocio. Un cuadro de mando sin esa hipótesis es una lista de números.

```
UN CUADRO DE MANDO NO ES UN INFORME: ES UN INSTRUMENTO
DE DECISIÓN, Y SE JUZGA POR LAS DECISIONES QUE PRODUCE

  LA PRUEBA
    ¿alguna decisión del último trimestre
     cambió por lo que mostró este cuadro?

    si la respuesta es no, el cuadro no dirige nada:
    documenta

REGLA DE DISEÑO
  entre 15 y 25 indicadores para la dirección
  más de 40, nadie los mira
  menos de 10, faltan dimensiones
```

📖 Desarrollo

1. Las cuatro perspectivas

El cuadro cubre cuatro perspectivas que se relacionan entre sí. La tabla las recoge.

```
RESULTADO       ¿estamos creando valor?
  resultado ajustado por riesgo, eficiencia,
  margen, comisiones

RIESGO          ¿dentro de qué límites?
  el tablero de la Parte 11, clase 16

CLIENTE         ¿la relación se sostiene?
  permanencia, profundidad, reclamos, acceso

CAPACIDADES     ¿podremos seguir haciéndolo?
  entrega tecnológica, datos, personas, cultura
```

```
LA RELACIÓN CAUSAL ENTRE ELLAS
  capacidades → cliente → resultado
                   ↑
                riesgo (restricción y consecuencia)

  las capacidades de hoy producen la relación de mañana
  que produce el resultado de pasado mañana

  un cuadro que solo mira resultado
  mide lo que ya ocurrió
```

2. Indicadores principales y de resultado

Los indicadores que anticipan y los que confirman cumplen funciones distintas. La tabla los separa.

Perspectiva	Indicador principal (anticipa)	Indicador de resultado (confirma)
Resultado	Margen de las nuevas operaciones	Margen financiero del período
Resultado	Comisiones recurrentes nuevas	Comisiones sobre margen bruto
Riesgo	Mora de la cosecha a 6 meses	Costo de riesgo del período
Riesgo	Excepciones sobre aprobaciones	Mora > 90 días
Cliente	Profundidad de productos activos	Permanencia a 12 meses
Cliente	Reclamos por 1 000 operaciones	Reclamos fundados
Capacidades	Tiempo de idea a producción	Costo por operación
Capacidades	Cobertura de datos críticos	Incidentes por cambio

La diferencia entre ambas columnas no es de precisión sino de oportunidad: una permite corregir y la otra solo confirmar.

```
LOS INDICADORES PRINCIPALES SON LOS QUE PERMITEN CORREGIR
  el costo de riesgo del período informa de lo ocurrido
  la mora de la cosecha a 6 meses permite actuar

  un cuadro de mando con solo indicadores de resultado
  es un espejo retrovisor
```

3. Construcción del cuadro

El cuadro se construye desde la estrategia y no desde los datos disponibles. El procedimiento lo estructura.

```
CRITERIOS DE SELECCIÓN DE CADA INDICADOR
  1. ¿informa una decisión concreta?
  2. ¿alguien es responsable de él?
  3. ¿tiene un objetivo y un umbral de alerta?
  4. ¿se puede calcular con la frecuencia necesaria?
  5. ¿se puede manipular sin que se note?
  6. ¿qué contrapeso tiene?

el criterio 5 y el 6 son los que más se omiten
```

Elemento por indicador	**Contenido**
Definición	Fórmula exacta y fuente del dato
Objetivo	Valor esperado y su fundamento
Alerta	Umbral que exige acción
Límite	Umbral que exige escalamiento
Responsable	Persona, no área
Frecuencia	Coherente con la velocidad de cambio
Tendencia	Dirección de los últimos períodos
Contrapeso	Indicador que evita su manipulación

4. El ciclo de dirección

El cuadro se usa en un ciclo con frecuencias y decisiones definidas. La tabla lo recoge.

```
PLANIFICAR   estrategia → apetito → plan → presupuesto
             (Parte 15, clase 5)
     ↓
EJECUTAR     con atribuciones claras y capacidad
     ↓
MEDIR        cuadro de mando, con la frecuencia adecuada
     ↓
CORREGIR     decisiones que cambian la ejecución o el plan
     ↓
     └──────── vuelve a planificar

EL CICLO SE ROMPE HABITUALMENTE ENTRE MEDIR Y CORREGIR
  se mide, se reporta, se comenta
  y nada cambia
```

```
LO QUE HACE QUE MEDIR PRODUZCA CORRECCIÓN
  · cada indicador en alerta llega con una acción propuesta
  · el comité decide, no comenta
  · la decisión se registra con responsable y plazo
  · la sesión siguiente empieza revisando las decisiones anteriores
```

5. Criterio profesional

Hay decisiones que ningún indicador resuelve. La tabla recoge cuáles y por qué.

```
LO QUE NINGÚN CUADRO DE MANDO SUSTITUYE

  · saber qué pregunta hacer cuando un número
    no cuadra con otro
  · reconocer cuándo el indicador mide bien
    y la realidad es otra
  · distinguir la señal del ruido
  · decidir con información incompleta
    y declarar los supuestos
  · sostener una decisión impopular fundada
  · cambiar de opinión ante evidencia nueva

ESO ES LO QUE ESTE PROGRAMA HA INTENTADO CONSTRUIR
  y es lo que se ejercita en el proyecto final
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye el cuadro de mando de un banco desde su estrategia. Conviene explicitar la relación causal entre indicadores: es lo que hace que el cuadro sirva para dirigir y no solo para informar.

Situación. El comité de dirección construye el cuadro de mando del banco.

```
SITUACIÓN DE PARTIDA
  el reporte mensual actual tiene 84 indicadores
  ocupa 62 páginas
  la sesión de dirección dedica 2 horas a revisarlo
  decisiones tomadas en las últimas 12 sesiones: 4
```

Paso 1 — evalúa el reporte actual.

```
DE LOS 84 INDICADORES
  con responsable identificado:             31  (37 %)
  con objetivo definido:                    48  (57 %)
  con umbral de alerta:                     12  (14 %)
  con contrapeso identificado:               2   (2 %)
  que informan una decisión concreta:       19  (23 %)
  que nadie ha mirado en 6 meses:           37  (44 %)

  4 DECISIONES EN 12 SESIONES
  = una decisión por cada 252 indicadores revisados
```

Paso 2 — aplica los criterios de selección.

```
PROCESO
  1. de los 84, se eliminan los 37 que nadie mira
  2. de los 47 restantes, se conservan los 19
     que informan una decisión
  3. se identifican las dimensiones sin indicador
  4. se añaden los indicadores principales que faltan

  DIMENSIONES SIN INDICADOR
    · calidad de la cosecha (Parte 12, clase 13)
    · capacidad de entrega tecnológica (Parte 14, clase 13)
    · cobertura de datos críticos (Parte 14, clase 4)
    · excepciones sobre aprobaciones (Parte 12, clase 14)
    · reapertura de reclamos (Parte 12, clase 9)
    · aplicación de ajuste ex post (Parte 15, clase 10)
```

Paso 3 — construye la perspectiva de resultado.

```
| indicador                         objetivo  alerta  contrapeso        |
| resultado antes de provisiones                                       |
|   sobre activos                     3,50 %  3,10 %  costo de riesgo   |
| margen de las nuevas operaciones    6,20 %  5,80 %  volumen colocado  |
| comisiones sobre margen bruto      30,0 %  24,0 %  reclamos           |
| índice de eficiencia               50,0 %  54,0 %  incidentes         |
| RAROC de cartera                   28,0 %  22,0 %  crecimiento        |
| crecimiento del margen bruto        4,0 %   2,0 %  costo de riesgo    |
```

```
CADA CONTRAPESO EVITA UNA MANIPULACIÓN CONCRETA
  el margen de las nuevas operaciones se maximiza
  colocando poco y caro → contrapeso: volumen
  el índice de eficiencia se maximiza recortando control
  → contrapeso: incidentes
```

Paso 4 — construye la perspectiva de riesgo.

```
se adopta el tablero de la Parte 11, clase 16
con trece métricas, y se añaden dos principales:

| mora de la cosecha a 6 meses         2,0 %   2,6 %  volumen originado |
| excepciones sobre aprobaciones      12,0 %  15,0 %  tasa de rechazo   |

  ambos ANTICIPAN el costo de riesgo
  que el tablero mide después
```

Paso 5 — construye las perspectivas de cliente y capacidades.

```
CLIENTE
| permanencia a 12 meses              92,0 %  89,0 %  crecimiento nuevo |
| productos activos por cliente         2,80    2,40  uso efectivo      |
| reclamos fundados por 1 000           1,00    1,30  accesibilidad     |
| reapertura de reclamos               8,0 %  12,0 %  tiempo de respuesta|
| clientes sin acceso presencial            0      >0  costo de red      |

CAPACIDADES
| tiempo de idea a producción         3 sem.  6 sem.  tasa de fallo     |
| tasa de fallo de cambios           14,0 %  20,0 %  frecuencia         |
| cobertura de datos críticos        95,0 %  88,0 %  costo del programa |
| casos de ajuste ex post aplicado        >0       0  rotación          |
| sucesores identificados en cargos
|   críticos                          100 %    90 %  —                 |
```

Paso 6 — verifica el diseño.

```
TOTAL DE INDICADORES
  resultado:      6
  riesgo:        15
  cliente:        5
  capacidades:    5
  TOTAL:         31

  algo sobre el rango recomendado (15-25)
  y justificable: el bloque de riesgo es el tablero
  regulatorio, que no se puede reducir

VERIFICACIÓN DE LA CADENA CAUSAL
  cobertura de datos → calidad de los modelos
    → mora de la cosecha → costo de riesgo
    → resultado antes de provisiones  ✓

  tiempo de idea a producción → capacidad de responder
    → productos activos por cliente → comisiones  ✓

  ajuste ex post aplicado → conducta
    → reclamos fundados → permanencia  ✓

  las tres cadenas conectan capacidades con resultado
```

Paso 7 — rediseña la sesión de dirección.

```
ESTRUCTURA DE LA SESIÓN (90 minutos)

  0-10   revisión de las decisiones de la sesión anterior:
         ¿se ejecutaron? ¿qué efecto tuvieron?
  10-25  indicadores en alerta o sobre el límite,
         con la acción propuesta por su responsable
  25-55  decisiones: una por cada indicador en alerta
  55-75  un tema de fondo, rotativo entre las cuatro
         perspectivas
  75-90  registro de decisiones con responsable y plazo

  LO QUE NO OCUPA TIEMPO
    los indicadores dentro de objetivo:
    se envían por escrito y no se presentan
```

Paso 8 — define el criterio de éxito del propio cuadro.

```
A 12 MESES

  · decisiones por sesión: de 0,33 a ≥ 2
  · indicadores con responsable: de 37 % a 100 %
  · indicadores con contrapeso: de 2 % a 100 %
  · tiempo de la sesión dedicado a decidir: ≥ 50 %
  · indicadores que nadie mira: 0
  · decisiones de la sesión anterior revisadas: 100 %

Y LA PRUEBA CUALITATIVA
  ¿alguna decisión relevante del año se tomó
  porque el cuadro mostró algo que nadie esperaba?

  si en 12 meses la respuesta es no,
  el cuadro sigue midiendo lo que ya se sabía
```

Interpreta: el reporte de 84 indicadores producía **una decisión cada tres sesiones**, y el de 31 está diseñado para producir dos por sesión. La diferencia no está en el número: está en que cada indicador tiene responsable, alerta, contrapeso y una acción asociada. Un cuadro de mando dirige cuando **cada cifra que se desvía llega acompañada de la decisión que la corrige**.

```
CIERRE DEL PROGRAMA

  quince partes atrás, la primera clase explicaba
  qué es un porcentaje

  esta clase construye el instrumento con que se dirige
  una institución financiera completa

  entre ambas hay 208 clases que comparten
  una sola estructura de razonamiento:

    entender el mecanismo
    medirlo con precisión
    verificar el supuesto que lo sostiene
    decidir con el criterio explícito
    y declarar lo que no se sabe

  la Parte 16 pone todo eso a trabajar
  en la construcción de un banco completo
```

🏦 Del cliente al banco

El cliente vive el resultado de estas decisiones y el directorio las toma con un cuadro de mando. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco reacciona rápido a los problemas»	Indicadores principales, no de resultado	15, clase 14
«Me resolvieron sin que insistiera»	Reapertura medida y corregida	12, clase 9
«El banco entiende lo que necesito»	Cadena causal capacidades-cliente	13, clase 14
«Este banco es distinto de los demás»	Propuesta de valor cumplida y medida	15, clase 3
«Mi banco resistió cuando otros no»	Dirección con criterio y preparación	15, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir un cuadro de mando desde una estrategia y declarar sus relaciones causales. Las relaciones causales son lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`, sección de dirección:

1. Evalúa un reporte de gestión con los seis criterios de selección.
2. Construye un cuadro de mando de 20 a 25 indicadores en las cuatro perspectivas.
3. Define para cada uno su objetivo, alerta, responsable y contrapeso.
4. Verifica las cadenas causales entre capacidades, cliente y resultado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen cuadros de mando que no se usan. Las causas son saturación de indicadores y ausencia de relaciones causales declaradas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
80 indicadores y ninguna decisión	Saturación	Reduce a los que informan decisiones.
Solo indicadores de resultado	Espejo retrovisor	Añade los que anticipan.
Indicadores sin contrapeso	Se pueden manipular	Cada uno con su contrapeso.
Se mide y no se corrige	El ciclo se rompe	Cada alerta llega con su acción.
Sin responsable por indicador	Nadie responde	Persona, no área.
Perspectiva de capacidades ausente	No se ve el futuro	Es la que produce el resto.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la prueba de que un cuadro de mando dirige?
2. ¿Por qué un cuadro con solo indicadores de resultado es un espejo retrovisor?
3. ¿Cuál es la cadena causal entre las cuatro perspectivas?
4. ¿Dónde se rompe habitualmente el ciclo de dirección?
5. ¿Qué es lo que ningún cuadro de mando sustituye?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-15/clase-14/`:

- la evaluación del reporte actual con los seis criterios;
- el cuadro de mando construido en las cuatro perspectivas;
- la ficha de cada indicador con objetivo, alerta, responsable y contrapeso;
- las cadenas causales verificadas y el diseño de la sesión de dirección.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kaplan, R. y Norton, D. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press. Estructura del cuadro de mando que la clase construye.
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Responsabilidades de dirección que el cuadro de mando debe reflejar.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Calidad del dato que sostiene los indicadores de dirección.
- Financial Stability Board (2013). *Principles for an Effective Risk Appetite Framework*. FSB. Límites de apetito integrados en el cuadro de mando.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Indicadores bancarios que alimentan cada perspectiva.
- Verificación local: revisa qué información exige tu supervisor que llegue al directorio y con qué frecuencia.

Parte 16: Proyecto Banco Virtual

Esta parte cierra la Etapa 4 y las 240 clases originales del programa construyendo un banco completo. No introduce temas nuevos: obliga a que los quince anteriores encajen entre sí, y ahí es donde aparecen las contradicciones que ninguna parte por separado podía mostrar.

El Banco Austral es una entidad ficticia con parámetros fijos. Todo lo que se afirme sobre él tiene que salir de un cálculo reproducible con datos sintéticos declarados, y esa exigencia —más que el contenido— es lo que convierte el ejercicio en formación profesional.

El eje es que **una decisión correcta por separado puede ser incorrecta en el conjunto**. Las clases 16 y 17 lo demuestran haciendo operar el banco durante un ciclo y durante una crisis, que es cuando las decisiones se estorban.

Con qué hay que llegar

Parte	Qué aporta
9 – 12	Crédito, operaciones, riesgos y regulación
13 – 15	Empresa, tecnología y dirección

Qué se aprende

1. **Acotar** el alcance de un banco con renuncias cuantificadas y un apetito de riesgo declarado.
2. **Diseñar** gobierno, atribuciones y arquitectura de datos antes de que existan las operaciones.
3. **Construir** precios desde la curva de transferencia y provisiones por el modelo de tres etapas.
4. **Someter** el banco a un escenario adverso diseñado contra sus vulnerabilidades específicas.
5. **Defender** cada decisión con su cálculo, su supuesto y la alternativa que se descartó.

Cómo se encadenan las 18 clases

Las dieciocho clases construyen, operan y defienden.

Las **clases 1 a 4** fijan las reglas del proyecto y las decisiones fundacionales: alcance, gobierno y arquitectura de datos. La 4 se toma antes de que existan los datos, que es cuando cuesta poco y decide mucho.

Las **clases 5 a 8** definen qué se ofrece, a qué precio, cómo se decide y con qué modelos, en un banco nuevo que no tiene historia con la que estimarlos.

Las **clases 9 a 11** montan la operación diaria, la contabilidad y la tesorería, y la 11 encuentra que la restricción activa de un banco nuevo no es el capital.

Las **clases 12 a 14** ponen los límites: marco de riesgos con acciones comprometidas, programa de cumplimiento proporcional al segmento y cuadro de mando con contrapesos.

Las **clases 15 a 17** rompen el banco a propósito: prueba de estrés, un ciclo completo con decisiones rezagadas y una crisis donde el efecto de señal domina. La **clase 18** lo defiende ante un comité, y lo que más pesa no son las respuestas sino los límites que se reconocen.

Secuencia

1. Alcance del proyecto
2. Modelo de negocio del banco
3. Constitución y gobierno
4. Arquitectura de datos y sistemas
5. Catálogo de productos
6. Modelo de precios
7. Originación y decisión
8. Modelos de riesgo
9. Operaciones y pagos
10. Contabilidad y estados financieros
11. Tesorería y balance
12. Marco de riesgos
13. Cumplimiento y prevención
14. Cuadro de mando del banco
15. Prueba de estrés del banco
16. Simulación de un ciclo
17. Simulación de una crisis
18. Defensa y cierre

Cómo se trabaja

Son **18 clases de 90 minutos** —27 horas de sesión— con **6 laboratorios**, **2 evaluaciones** y un proyecto integrador. Cada clase supone la anterior, así que el orden importa: saltarse una deja sin base a las que vienen después.

Los laboratorios se resuelven con datos propios o sintéticos y nunca con datos reales de terceros. Las evaluaciones son dos: una diagnóstica al empezar, que no se califica para aprobar sino para saber qué reforzar, y una final. El proyecto es el entregable que demuestra que la parte se entendió.

Qué queda como evidencia

- El banco documentado en sus dieciocho entregables, con supuestos declarados.
- Los estados financieros proyectados y las provisiones por etapas.
- La prueba de estrés con la métrica que rompe primero.
- La bitácora del ciclo y de la crisis, con cada decisión y su razón.

- La defensa ante el comité con las preguntas difíciles anticipadas.

> **Sobre el Banco Austral.** Es una entidad ficticia y todos sus datos son sintéticos. El proyecto no se conecta con ninguna infraestructura real, no usa credenciales ni fondos, y ninguna de sus salidas constituye asesoría financiera, legal ni de inversión.

Continúa en la Etapa 5

El banco de esta parte opera dentro de un país y con instrumentos tradicionales. La Parte 23 construye el mismo banco con finanzas abiertas, pagos transfronterizos, custodia de activos digitales y un mercado tokenizado, y lo defiende ante un supervisor.

Quince incidentes que la Etapa 5 añade a la simulación de crisis. Se pueden inyectar en el ejercicio de esta parte una vez estudiadas las Partes 17 a 22, como ampliación del escenario:

```
 1 · consentimiento revocado durante una
     operación en curso
 2 · interfaz de datos caída el día 1 de mes
 3 · mensaje de pago duplicado
 4 · pago transfronterizo retenido por
     coincidencia parcial de sanciones
 5 · falta de liquidez en la cuenta nostro
     antes del corte
 6 · instrumento estable que pierde su
     paridad durante nueve horas
 7 · pérdida de una parte del material
     criptográfico de custodia
 8 · oráculo que reporta un precio correcto
     de un mercado vacío
 9 · contrato inteligente que ejecuta lo que
     dice y no lo que se quiso decir
10 · manipulación del precio de referencia
     en la ventana de cálculo
11 · fallo de entrega contra pago en una
     emisión tokenizada
12 · fallo de pago contra pago en una
     operación de cambio
13 · proveedor tecnológico común a veinte
     entidades que deja de operar
14 · corrida digital sobre un pasivo
     reembolsable en horas
15 · incumplimiento de la regla del viaje
     detectado en inspección
```

Cada uno tiene su caso desarrollado en la biblioteca de casos, con hechos, decisiones, controles y preguntas.

Clase 01 · Alcance del proyecto

🎯 Propósito

Abrir el proyecto final del programa definiendo qué se va a construir, con qué criterios se evaluará y cómo se organizará el trabajo de las diecisiete clases siguientes. **El proyecto es un banco completo en escala reducida**, y su valor está en que cada decisión se tome con el criterio que las quince partes anteriores construyeron.

Esta parte cierra las cuatro primeras etapas construyendo un banco completo. No introduce temas nuevos: obliga a que los quince anteriores encajen entre sí, y ahí es donde aparecen las contradicciones que ninguna parte por separado podía mostrar. Empieza acotando el alcance, porque un proyecto de este tamaño sin límites declarados no se termina.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** el alcance del banco virtual y sus componentes.
2. **Organizar** el trabajo en entregables verificables.
3. **Aplicar** los criterios de evaluación del proyecto.
4. **Establecer** las convenciones de datos, unidades y documentación.
5. **Planificar** tu propio recorrido según tu perfil.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el objeto y sus reglas de datos; los cuatro siguientes, lo que se exige del entregable. La **reproducibilidad** es el criterio que gobierna todo: cualquier cifra del proyecto tiene que poder recalcularse desde sus supuestos, y si no se puede, no entra.

Concepto	Comprensión verificable
`banco virtual`	Institución simulada con balance, productos, clientes y controles.
`entregable`	Producto verificable de una clase o de un bloque.
`datos sintéticos`	Generados artificialmente, sin persona real detrás.
`supuesto declarado`	Hipótesis que sostiene un cálculo, escrita y justificada.
`reproducibilidad`	Que otro pueda repetir el cálculo y obtener lo mismo.
`trazabilidad`	Que cada cifra se pueda seguir hasta su origen.
`criterio de aceptación`	Condición que un entregable debe cumplir.
`defensa`	Presentación y sustentación del proyecto completo.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un banco que no existe y del que hay que poder responder cualquier pregunta. Todo lo que se afirme sobre él tiene que salir de un cálculo reproducible con datos sintéticos declarados, y esa exigencia es lo que convierte el ejercicio en formación profesional.

```
EL PROYECTO NO ES UN EJERCICIO DE PROGRAMACIÓN
NI UN TRABAJO ESCRITO

  ES LA CONSTRUCCIÓN DE UN CONJUNTO DE DECISIONES
  COHERENTES ENTRE SÍ

  el precio depende del costo del capital
  el capital depende del riesgo
  el riesgo depende del modelo
  el modelo depende de los datos
  y los datos dependen de cómo se diseñó el producto

  UNA DECISIÓN INCOHERENTE SE PROPAGA
  y el proyecto está diseñado para que se note
```

📖 Desarrollo

1. El banco virtual

El Banco Austral es una entidad ficticia con parámetros definidos que se mantienen constantes durante las dieciocho clases. La tabla los recoge.

```
"BANCO AUSTRAL" — INSTITUCIÓN A CONSTRUIR

  PERFIL
    banco minorista y de pequeña empresa
    mercado: economía emergente, moneda local
    escala: 120 000 clientes potenciales
    capital inicial aportado: 42 000
    horizonte de simulación: 3 años

  LO QUE HABRÁ QUE DECIDIR Y CONSTRUIR
    modelo de negocio y segmentos
    catálogo de productos y sus precios
    política y modelos de crédito
    operaciones, pagos y contabilidad
    tesorería y gestión del balance
    marco de riesgos y de cumplimiento
    gobierno y cuadro de mando
```

```
LAS UNIDADES DEL PROYECTO
  todos los importes en MILES de unidades monetarias
  todas las tasas en porcentaje anual, con dos decimales
  todos los plazos en meses
  todas las fechas relativas al mes 0

  ESTA CONVENCIÓN ES OBLIGATORIA
  y el ejercicio de verificación de escala
  que apareció en varias clases anteriores
  existe precisamente porque su ausencia produce errores
```

2. Estructura del trabajo

El proyecto se organiza en fases con entregables encadenados. La tabla los recoge.

Bloque	Clases	Entregable
Diseño	2–5	Modelo de negocio, gobierno, arquitectura, catálogo
Construcción	6–11	Precios, originación, modelos, operaciones, contabilidad, tesorería
Control	12–14	Marco de riesgos, cumplimiento, cuadro de mando
Prueba	15–17	Estrés, ciclo completo, crisis
Cierre	18	Defensa del proyecto

Los bloques no son independientes: cada entregable es una entrada del siguiente, y eso condiciona el orden de trabajo.

```
CADA CLASE PRODUCE UN ENTREGABLE
Y CADA ENTREGABLE ALIMENTA AL SIGUIENTE

  si el catálogo de la clase 5 no está,
  los precios de la clase 6 no se pueden calcular

  el proyecto está encadenado a propósito
```

3. Criterios de evaluación

El proyecto se evalúa con criterios explícitos y en proporciones conocidas. La tabla los recoge.

Criterio	Peso	Qué se evalúa
Coherencia	25 %	Que las decisiones se sostengan entre sí
Rigor técnico	20 %	Que los cálculos sean correctos y reproducibles
Supuestos	15 %	Que estén declarados, justificados y estresados
Control y cumplimiento	15 %	Que el banco sea viable regulatoriamente
Cliente y ética	15 %	Que las decisiones consideren al afectado
Comunicación	10 %	Que la defensa sea clara y honesta

De los criterios, uno pesa más que el resto por una razón que conviene entender antes de empezar.

```
EL CRITERIO DE MAYOR PESO ES LA COHERENCIA
  un proyecto con cálculos impecables y decisiones
  que se contradicen vale menos que uno con cálculos
  simples y decisiones consistentes

  porque el primero no podría dirigirse
```

4. Convenciones obligatorias

Hay convenciones que se aplican a todos los entregables sin excepción. La tabla las recoge.

```
DATOS
  · exclusivamente sintéticos
  · sin ninguna persona real, ni siquiera anonimizada
  · generados con semilla fija, para reproducibilidad
  · documentados: qué representa cada campo

SUPUESTOS
  · cada supuesto en un registro único: assumptions.md
  · con su valor, su fuente o fundamento, y su rango
  · marcados los que son críticos para el resultado

CÁLCULOS
  · reproducibles: mismo insumo, mismo resultado
  · con la fórmula visible
  · con verificación de escala antes de sumar o multiplicar

DOCUMENTACIÓN
  · cada decisión con su fundamento
  · cada cifra con su origen
  · lo que no se sabe, declarado como tal
```

```
LA REGLA MÁS IMPORTANTE DE TODAS
  si un cálculo depende de un supuesto,
  el supuesto se declara ANTES del cálculo

  un resultado sin su supuesto no es un resultado:
  es una cifra
```

5. Recorridos por perfil

El proyecto admite recorridos distintos según el perfil de quien lo hace. La tabla los recoge.

Perfil	Énfasis	Profundidad sugerida
Sin experiencia previa	Comprender el encadenamiento	Ejecutar todo con los datos provistos
Analista financiero	Modelos y proyecciones	Construir tus propios modelos
Profesional bancario	Riesgo, control y cumplimiento	Comparar con tu institución
Dirección	Estrategia y decisiones	Foco en las clases 2, 12, 14, 16, 17, 18
Docente	El proyecto como caso	Adaptar los datos a tu mercado

Los recorridos ajustan la profundidad de cada bloque y no cambian el alcance del entregable ni de la defensa.

```
TODOS LOS PERFILES HACEN EL MISMO PROYECTO
  lo que cambia es la profundidad de cada bloque
  y ninguno puede omitir la defensa,
  porque sostener las decisiones propias
  es la competencia que el programa entero construye
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo declara los supuestos de un cálculo y demuestra su reproducibilidad. Conviene fijarse en la hoja de supuestos: es el documento que hace defendible todo lo demás.

Situación. Primera decisión del proyecto: verificar que el capital inicial permite el banco que se quiere construir.

```
DATO DE PARTIDA
  capital inicial aportado: 42 000
  requerimiento total estimado: 11,34 %
  objetivo interno propuesto: 14,00 %
```

Paso 1 — calcula la capacidad máxima de activos ponderados.

```
con el objetivo interno del 14,00 %:
  activos ponderados máximos = 42 000 / 0,14 = 300 000

con el requerimiento mínimo del 11,34 %:
  activos ponderados máximos = 42 000 / 0,1134 = 370 370

  la diferencia es el colchón de gestión:
  70 370 de activos ponderados
```

Paso 2 — traduce a cartera según el mix.

```
MIX PRELIMINAR PROPUESTO
  consumo         30 %   ponderación 75 %
  hipotecario     40 %   ponderación 35 %
  pequeña empresa 30 %   ponderación 85 %

  ponderación media: 0,30×0,75 + 0,40×0,35 + 0,30×0,85
                   = 0,225 + 0,140 + 0,255 = 0,620

  cartera máxima = 300 000 / 0,620 = 483 871
```

Paso 3 — verifica la escala.

```
VERIFICACIÓN DE COHERENCIA
  cartera de 483 871 (miles) con 120 000 clientes potenciales
  → 4,03 por cliente si todos tomaran crédito

  con una penetración de crédito del 45 %:
  54 000 clientes con crédito
  monto medio: 483 871 / 54 000 = 8,96

  ¿es plausible un monto medio de 8,96 (miles)
  en un banco minorista de economía emergente?
  → sí, con hipotecario al 40 % de la cartera
```

Paso 4 — verifica la restricción de apalancamiento.

```
exposición total estimada (Parte 12, clase 6)
  cartera 483 871
  + activos líquidos (para cumplir liquidez): ~90 000
  + otros activos: ~35 000
  + partidas fuera de balance ponderadas: ~24 000
  EXPOSICIÓN: 632 871

  apalancamiento = 42 000 / 632 871 = 6,64 %
  mínimo: 3,00 %  ✓

  RESTRICCIÓN ACTIVA: capital (Parte 15, clase 6)
```

Paso 5 — verifica la viabilidad del resultado.

```
¿ESTE BANCO PUEDE SER RENTABLE?

  margen bruto estimado
    cartera 483 871 × margen de intermediación 6,5 % = 31 452
    comisiones: 25 % del margen bruto → margen bruto total 41 936

  gastos operativos
    para un banco de 120 000 clientes con este modelo,
    índice de eficiencia alcanzable: 58 % en régimen
    gastos: 41 936 × 58 % = 24 323

  costo de riesgo
    con el mix propuesto: ~1,9 %
    483 871 × 1,9 % = 9 194

  resultado antes de impuestos: 41 936 − 24 323 − 9 194 = 8 419
  resultado neto (27 %): 6 146
  rentabilidad sobre patrimonio: 6 146 / 42 000 = 14,63 %
```

Paso 6 — compara con el costo del capital.

```
COSTO DEL CAPITAL ESTIMADO
  tasa libre de riesgo local: 6,4 %
  prima de riesgo de mercado: 7,2 %
  beta del sector bancario local: 1,15
  prima por tamaño (banco pequeño): 3,0 %

  ke = 6,4 % + 1,15 × 7,2 % + 3,0 % = 17,68 %

  RENTABILIDAD PROYECTADA: 14,63 %
  COSTO DEL CAPITAL: 17,68 %

  EL BANCO, EN RÉGIMEN, DESTRUYE VALOR
```

Paso 7 — identifica qué debe cambiar.

```
PARA ALCANZAR EL 17,68 %
  resultado neto necesario: 42 000 × 17,68 % = 7 426
  resultado antes de impuestos: 10 173
  frente a 8 419 proyectados
  BRECHA: 1 754

  PALANCAS
    a) mejorar el índice de eficiencia de 58 % a 53,8 %
       → ahorro 1 762  ✓ suficiente por sí sola
    b) mejorar el margen de intermediación de 6,5 % a 6,86 %
       → +1 742
    c) aumentar las comisiones del 25 % al 29,2 %
       del margen bruto → +1 760
    d) reducir el costo de riesgo de 1,9 % a 1,54 %
       → +1 742
    e) combinación de las cuatro, con menor exigencia
       en cada una
```

Paso 8 — establece el compromiso del proyecto.

```
DECISIÓN DE DISEÑO DEL BANCO AUSTRAL

  el banco se diseñará para alcanzar un retorno
  sobre patrimonio del 18,0 % en el año 3,
  con la siguiente combinación:

    índice de eficiencia:          55,0 %  (no 58 %)
    margen de intermediación:       6,70 %
    comisiones sobre margen bruto: 27,0 %
    costo de riesgo:                1,75 %

  Y CADA UNA DE ESAS CUATRO CIFRAS
  SERÁ UN COMPROMISO QUE LAS CLASES SIGUIENTES
  DEBERÁN SOSTENER CON DECISIONES CONCRETAS

    la eficiencia: clases 4, 9 y 14
    el margen: clases 5, 6 y 11
    las comisiones: clases 5 y 9
    el costo de riesgo: clases 7, 8 y 12

  SI AL FINAL DEL PROYECTO LAS DECISIONES TOMADAS
  NO PRODUCEN ESAS CIFRAS, EL PROYECTO
  NO ES COHERENTE, Y ESO ES LO QUE SE EVALÚA
```

Interpreta: la primera decisión del proyecto reveló que **el banco tal como se planteaba destruía valor**, y esa es la razón de empezar por aquí. Los cuatro compromisos establecidos —eficiencia, margen, comisiones y costo de riesgo— son las restricciones que darán sentido a las diecisiete clases siguientes: cada decisión de producto, precio, riesgo o proceso tendrá que ser coherente con ellas o justificar por qué se apartan.

🏦 Del cliente al banco

El estudiante construye un banco de papel y un banco real hace exactamente lo mismo antes de pedir su licencia. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Un banco nuevo en el mercado»	Capital que limita el tamaño	12, clase 6
«Sus tasas son parecidas a las demás»	El margen es un compromiso de diseño	15, clase 7
«Atiende sobre todo a personas»	Segmento definido por el capital disponible	15, clase 3
«Tiene pocos productos»	Catálogo acotado por costo de complejidad	15, clase 8
«Es un banco pequeño»	Prima por tamaño en el costo de capital	13, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide fijar el alcance del propio proyecto con sus renuncias declaradas. Las renuncias son la parte que se evalúa.

En `labs/lab-01.md`:

1. Calcula la capacidad de activos ponderados y de cartera de tu banco.
2. Verifica la coherencia de escala entre cartera, clientes y monto medio.
3. Proyecta el resultado en régimen y compáralo con el costo del capital.
4. Establece los cuatro compromisos de diseño de tu proyecto.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de un alcance sin límites o de supuestos no declarados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se diseña el banco y luego se mira el capital	El capital fija el tamaño	Empieza por la capacidad.
No se verifica la escala	Errores de unidades	Verifica antes de sumar.
Rentabilidad sin comparar con el costo del capital	Puede destruir valor	Compara siempre.
Supuestos no declarados	El resultado no es interpretable	Regístralos antes del cálculo.
Compromisos sin decisiones que los sostengan	Incoherencia	Cada cifra con su decisión.
Datos no sintéticos	Riesgo real	Solo datos generados.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el criterio de mayor peso del proyecto es la coherencia?
2. ¿Por qué el capital inicial determina el tamaño del banco y no al revés?
3. ¿Qué se declara antes de un cálculo y por qué?
4. ¿Qué significa que un banco proyecte 14,63 % con un costo de capital de 17,68 %?
5. ¿Qué función cumplen los cuatro compromisos de diseño?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-01/`:

- el cálculo de capacidad de activos ponderados y de cartera;
- la verificación de coherencia de escala;
- la proyección de resultado en régimen y su comparación con el costo del capital;
- los cuatro compromisos de diseño, con las clases que deberán sostenerlos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Requerimientos de capital que el proyecto debe cumplir desde el inicio.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Estructura de un banco completo que el proyecto reproduce a escala.
- Damodaran, A. (2012). *Investment Valuation* (3.ª ed.). Wiley. Costo del capital y prima por tamaño.
- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Core Principles for Effective Banking Supervision*, criterios de licenciamiento. BIS.
- Matten, C. (2000). *Managing Bank Capital* (2.ª ed.). Wiley. Compromisos de capital y rentabilidad que abren el proyecto.
- Verificación local: revisa el capital mínimo exigido para constituir un banco en tu país y los requisitos de licenciamiento.

Clase 02 · Modelo de negocio del banco

🎯 Propósito

Definir a quién sirve el Banco Austral, con qué propuesta y a qué renuncia. Esta clase convierte los cuatro compromisos numéricos de la clase anterior en decisiones de negocio concretas, y establece las restricciones que todo el proyecto deberá respetar.

El alcance de la clase anterior fija las reglas. Esta toma la primera decisión de contenido, que condiciona las dieciséis siguientes: a quién sirve este banco. Y exige lo que la Parte 15 estableció, que es declarar a quién no sirve, porque un banco que dice servir a todos no tiene modelo de negocio.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Seleccionar** los segmentos objetivo con criterio de capacidad y de valor.
2. **Construir** la propuesta de valor con sus cinco preguntas.
3. **Declarar** las renuncias y cuantificar su costo.
4. **Verificar** la coherencia entre segmentos, propuesta y compromisos.
5. **Establecer** el apetito de riesgo preliminar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la elección de segmento y su promesa; los cuatro siguientes, la coherencia y sus límites. La **capacidad de servir** es el filtro que más recorta: hay segmentos rentables que un banco nuevo no puede atender con la estructura que tiene.

Concepto	Comprensión verificable
`segmento objetivo`	Aquel al que el banco decide servir deliberadamente.
`propuesta de valor`	Qué problema resuelve, para quién y mejor que quién.
`renuncia`	Segmento, producto o canal que se decide no atender.
`capacidad de servir`	Recursos y procesos necesarios para atender un segmento.
`apetito de riesgo`	Cantidad y tipo de riesgo que se decide asumir.
`coherencia`	Que segmentos, propuesta, costos y compromisos se sostengan.
`mercado direccionable`	Parte del mercado que el banco puede efectivamente atender.
`ventaja competitiva`	Razón por la que un cliente elige a este banco.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un embudo con dos filtros: del mercado total se pasa al direccionable por criterios objetivos, y de ahí al objetivo por capacidad de servir. Cada filtro elimina segmentos, y esas eliminaciones son las renuncias que la estrategia exige.

```
LA SECUENCIA DE DECISIÓN, EN ESTE ORDEN

  1. ¿QUÉ CAPITAL TENEMOS?        → tamaño máximo (clase 1)
  2. ¿A QUIÉN PODEMOS SERVIR?     → segmentos viables
  3. ¿CON QUÉ PROPUESTA?          → diferenciación
  4. ¿A QUÉ RENUNCIAMOS?          → estructura de costos posible
  5. ¿CUÁNTO RIESGO ACEPTAMOS?    → apetito

INVERTIR LA SECUENCIA PRODUCE EL ERROR HABITUAL
  definir una propuesta ambiciosa
  y descubrir después que el capital no la financia
  o que la estructura de costos no la sostiene
```

📖 Desarrollo

1. Mercado direccionable

El mercado direccionable se calcula desde el total con filtros declarados. El procedimiento siguiente lo obtiene.

```
MERCADO TOTAL DEL PAÍS (datos del proyecto)
  población adulta                        8,4 millones
  con producto financiero                 5,6 millones  (67 %)
  sin producto financiero                 2,8 millones  (33 %)
  pequeñas empresas formales                184 000
  cartera total del sistema              38 400 000

BANCO AUSTRAL
  cartera máxima (clase 1)                  483 871
  cuota de mercado implícita                   1,26 %
```

```
UNA CUOTA DEL 1,26 % NO PERMITE COMPETIR EN TODO
  con esa escala, el banco debe elegir
  dónde tener presencia relevante

  REGLA DE ESCALA MÍNIMA
    en un segmento, una cuota bajo el 3 %
    no permite economías de escala ni reconocimiento
    → mejor tener 8 % en dos segmentos
      que 1 % en ocho
```

2. Selección de segmentos

Los segmentos se eligen por rentabilidad esperada y por capacidad de servir. La tabla recoge el criterio.

Segmento	Tamaño	Competencia	Capacidad requerida	Decisión
Personas alto patrimonio	Pequeño, rentable	Alta, bancos establecidos	Asesoría, productos complejos	No
Personas ingreso medio	Grande	Muy alta	Red, escala, marca	No como principal
Personas sin historial	2,8 millones	Baja	Datos alternativos, escalonamiento	**Sí**
Pequeña empresa formal	184 000	Media	Análisis, flujo, agilidad	**Sí**
Microempresa informal	Grande	Baja, alto riesgo	Metodología específica	Parcial
Empresa mediana y grande	Rentable	Muy alta	Capital, equipos, capacidad	No

De ese análisis salen dos segmentos objetivo, con su tamaño de mercado y su meta a tres años.

```
SEGMENTOS OBJETIVO DEL BANCO AUSTRAL

  1. PERSONAS SIN HISTORIAL CREDITICIO
     mercado: 2,8 millones
     objetivo a 3 años: 68 000 clientes  (2,4 %)
     producto de entrada: cuenta y crédito escalonado

  2. PEQUEÑA EMPRESA FORMAL
     mercado: 184 000
     objetivo a 3 años: 9 200 clientes  (5,0 %)
     producto de entrada: capital de trabajo y pagos

  TOTAL: 77 200 clientes de los 120 000 potenciales
```

3. Propuesta de valor

La propuesta se escribe con la estructura de la Parte 15 y se contrasta con la competencia. La tabla la recoge.

```
SEGMENTO 1 — PERSONAS SIN HISTORIAL

  PARA QUIÉN
    personas con ingreso verificable por medios
    distintos del historial crediticio: pagos de servicios,
    flujo de cuenta, ventas por medios de pago

  QUÉ PROBLEMA
    no acceden a crédito formal porque nadie puede
    evaluarlas, y sin crédito nunca generan historial

  CÓMO LO RESOLVEMOS
    evaluación con datos alternativos verificables
    (Parte 14, clase 7) y crédito escalonado
    que construye historial

  POR QUÉ NOSOTROS
    los bancos establecidos no invierten en modelos
    para un segmento que no pueden evaluar con su información
    y las alternativas informales cobran mucho más

  A QUÉ RENUNCIAMOS
    atención presencial: el modelo es digital
    y por corresponsales
    montos altos: el escalonamiento empieza pequeño
```

```
SEGMENTO 2 — PEQUEÑA EMPRESA FORMAL

  PARA QUIÉN
    empresas de 2 a 30 empleados, con ventas
    por medios de pago verificables

  QUÉ PROBLEMA
    su ciclo de conversión de efectivo (Parte 13, clase 1)
    exige financiamiento que los bancos evalúan
    con estados financieros que estas empresas
    no producen con calidad

  CÓMO LO RESOLVEMOS
    evaluación sobre el flujo de ventas verificado,
    no sobre estados financieros
    decisión en 48 horas

  POR QUÉ NOSOTROS
    velocidad y criterio de evaluación adaptado

  A QUÉ RENUNCIAMOS
    comercio exterior, derivados, banca de inversión
    empresas sin ventas por medios de pago
```

4. Renuncias y su costo

Cada renuncia tiene un costo en ingreso que hay que declarar. El procedimiento lo cuantifica.

Renuncia	**Costo**	**Justificación**
Alto patrimonio	Ingreso estimado 2 400 anuales	Requiere capacidades que no tenemos
Empresa mediana y grande	Ingreso estimado 4 800 anuales	Capital insuficiente; márgenes estrechos
Red de sucursales	Cobertura reducida	Estructura de costos incompatible con eficiencia del 55 %
Comercio exterior	Ingreso estimado 620 anuales	Escala insuficiente para la especialización
Derivados y coberturas	Ingreso estimado 340 anuales	Riesgo y capacidad
Tarjeta de crédito propia	Ingreso estimado 1 900 anuales	Inversión y riesgo en un banco nuevo

Sumado el costo de todas las renuncias, la cifra resulta alta, y por eso hay que decir también que se compra con ella.

```
COSTO TOTAL DE LAS RENUNCIAS: 10 060 anuales de ingreso
sobre un margen bruto objetivo de 41 936: 24 %

Y LO QUE COMPRAN
  · una estructura de costos que permite el 55 % de eficiencia
  · foco en dos segmentos donde sí podemos ser relevantes
  · un catálogo de productos acotado (clase 5)
  · un perfil de riesgo que el capital puede sostener
```

5. Apetito de riesgo preliminar

El apetito preliminar se fija aquí y se revisa en la clase 12. La tabla lo recoge.

```
DERIVADO DE LOS COMPROMISOS DE LA CLASE 1

  COSTO DE RIESGO COMPROMETIDO: 1,75 %
  → el apetito debe ser coherente con esa cifra

  APETITO PRELIMINAR
    capital nivel 1 ordinario         ≥ 13,0 %, alerta 14,0 %
    costo de riesgo                   ≤ 2,00 %, alerta 1,80 %
    mora > 90 días                    ≤ 4,20 %, alerta 3,60 %
    concentración por segmento        ≤ 55 % de la cartera
    concentración sectorial (empresa) ≤ 20 %
    cobertura de liquidez             ≥ 130 %, alerta 145 %
    exposición individual             ≤ 5 % del patrimonio efectivo
    reclamos fundados por 1 000       ≤ 1,50
```

```
LA COBERTURA DE LIQUIDEZ ES MÁS EXIGENTE
QUE EL MÍNIMO NORMATIVO, Y CON RAZÓN

  un banco nuevo, sin historia y sin marca,
  es más vulnerable a una salida de depósitos
  que uno establecido
  → su colchón debe ser mayor
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el mercado direccionable del Banco Austral y elige sus segmentos. Conviene cuantificar el ingreso al que se renuncia: es lo que hace real la renuncia.

Situación. Verificar que los segmentos elegidos producen los compromisos de la clase 1.

```
COMPROMISOS A SOSTENER
  índice de eficiencia:          55,0 %
  margen de intermediación:       6,70 %
  comisiones sobre margen bruto: 27,0 %
  costo de riesgo:                1,75 %
```

Paso 1 — proyecta la cartera por segmento.

```
SEGMENTO 1 — PERSONAS SIN HISTORIAL
  68 000 clientes al año 3
  penetración de crédito: 62 %  → 42 160 con crédito
  monto medio (escalonado, año 3): 2,80
  cartera: 118 048

SEGMENTO 2 — PEQUEÑA EMPRESA
  9 200 clientes
  penetración de crédito: 78 %  → 7 176 con crédito
  monto medio: 42,0
  cartera: 301 392

CARTERA TOTAL: 419 440
  frente a la capacidad de 483 871  ✓ con holgura del 13 %
```

Paso 2 — verifica la ponderación media y el capital.

```
PONDERACIONES
  personas sin historial (consumo, minorista): 75 %
  pequeña empresa (minorista regulatorio si < umbral): 75 %
    la mayoría de las exposiciones estarán bajo el umbral
    de minorista regulatorio → 75 %
    las mayores: 85 %
  ponderación media empresa: 78 %

ACTIVOS PONDERADOS
  personas: 118 048 × 75 % =  88 536
  empresa:  301 392 × 78 % = 235 086
  otros activos: ~42 000
  TOTAL: 365 622

  capital requerido al objetivo del 14,0 %: 51 187
  capital disponible: 42 000 + resultado retenido
```

Paso 3 — evalúa la brecha de capital.

```
CAPITAL NECESARIO AL AÑO 3: 51 187
CAPITAL INICIAL: 42 000
BRECHA: 9 187

  ¿la genera el resultado retenido?
    resultado acumulado a 3 años (proyección preliminar):
      año 1: −2 400  (pérdida de puesta en marcha)
      año 2: +2 800
      año 3: +7 600
    acumulado: +8 000
    sin reparto de dividendos en los 3 primeros años

  CAPITAL AL AÑO 3: 50 000
  NECESARIO: 51 187
  DÉFICIT: 1 187
```

Paso 4 — resuelve la brecha.

```
OPCIONES
  a) reducir la cartera objetivo en 8 500  (2,0 %)
  b) mejorar el resultado del año 3 en 1 187
  c) aportar capital adicional en el año 2
  d) reducir el objetivo interno de 14,0 % a 13,7 %

  DECISIÓN: (a), reducir la cartera objetivo
    cartera revisada: 410 940
    ajuste: menor crecimiento de la cartera de empresa
    en el año 3

  MOTIVO
    un banco nuevo no debe planificar contando
    con capital adicional que aún no está comprometido
```

Paso 5 — verifica el margen de intermediación.

```
MARGEN POR SEGMENTO
  personas sin historial
    tasa activa media: 26,4 %  (segmento de alto riesgo)
    costo de fondos: 7,2 %
    margen: 19,2 %
    cartera: 118 048 → aporta 22 665

  pequeña empresa
    tasa activa media: 17,8 %
    costo de fondos: 7,2 %
    margen: 10,6 %
    cartera: 292 892 → aporta 31 047

  MARGEN FINANCIERO TOTAL: 53 712
  sobre activos productivos (410 940 + 90 000 líquidos = 500 940):
  10,72 %

  COMPROMISO: 6,70 %
  PROYECTADO: 10,72 %
```

Paso 6 — cuestiona el resultado favorable.

```
UN MARGEN DE 10,72 % FRENTE A UN COMPROMISO DE 6,70 %
NO ES UNA BUENA NOTICIA: ES UNA SEÑAL DE REVISIÓN

  ¿ES REALISTA UNA TASA ACTIVA DEL 26,4 %
   EN PERSONAS SIN HISTORIAL?

  VERIFICACIÓN CON EL COSTO
    costo de fondos                        7,20 %
    pérdida esperada (PD 8,4 %, LGD 62 %)  5,21 %
    costo operativo del segmento           4,80 %
    costo del capital (11,2 % × 17,68 %)   1,98 %
    margen objetivo                        2,50 %
    TASA MÍNIMA                           21,69 %

  la tasa de 26,4 % está 4,7 puntos sobre el mínimo
  → o el banco tiene poder de mercado que no tiene,
    o la tasa es demasiado alta para el segmento
```

Paso 7 — corrige.

```
TASA REVISADA PARA PERSONAS SIN HISTORIAL: 23,5 %
  sobre el mínimo: 1,8 puntos  → razonable para un entrante

  margen: 16,3 %  → aporta 19 241

TASA REVISADA PARA PEQUEÑA EMPRESA
  verificación de tasa mínima:
    7,20 % + (PD 4,2 % × LGD 48 % = 2,02 %) + 2,40 %
    + (9,4 % × 17,68 % = 1,66 %) + 1,60 % = 14,88 %
  tasa de 17,8 %: 2,9 puntos sobre el mínimo
  → algo alto para un entrante que compite por velocidad
  TASA REVISADA: 16,4 %
  margen: 9,2 %  → aporta 26 946

MARGEN FINANCIERO REVISADO: 46 187
sobre activos productivos: 9,22 %
```

Paso 8 — cierra la coherencia.

```
EL COMPROMISO DE 6,70 % ERA DEMASIADO CONSERVADOR
para el mix de segmentos elegido

  RAZÓN
    el compromiso de la clase 1 se calculó
    con un mix genérico de banco minorista
    los segmentos elegidos tienen mayor margen
    y mayor costo de riesgo

  COMPROMISOS REVISADOS
    margen de intermediación:       9,20 %  (era 6,70 %)
    costo de riesgo:                4,20 %  (era 1,75 %)
    índice de eficiencia:          55,0 %   (sin cambio)
    comisiones sobre margen bruto: 27,0 %   (sin cambio)

  VERIFICACIÓN DEL RESULTADO
    margen financiero: 46 187
    comisiones (27 % del margen bruto): 17 083
    margen bruto: 63 270
    gastos (55 %): −34 799
    costo de riesgo (4,2 % de 410 940): −17 259
    resultado antes de impuestos: 11 212
    resultado neto: 8 185
    rentabilidad sobre patrimonio: 8 185 / 50 000 = 16,37 %

    costo del capital: 17,68 %
    BRECHA: 1,31 puntos

  TRABAJO PARA LAS CLASES SIGUIENTES
    cerrar 1,31 puntos con decisiones concretas
    de producto, precio, proceso y riesgo
```

Interpreta: los compromisos de la clase 1 **eran incorrectos para los segmentos elegidos**, y descubrirlo aquí es exactamente lo que el encadenamiento del proyecto persigue. Los compromisos revisados son más exigentes en riesgo y más generosos en margen, y siguen dejando una brecha de 1,31 puntos frente al costo del capital. Esa brecha es el problema que las quince clases siguientes deben resolver con decisiones, no con supuestos.

🏦 Del cliente al banco

El cliente busca un banco que le sirva y el banco elige a quién puede servir con rentabilidad. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Este banco me dio mi primer crédito»	Segmento objetivo elegido	14, clase 7
«Su tasa es alta»	Tasa mínima del segmento de alto riesgo	15, clase 7
«No tiene sucursales»	Renuncia declarada	15, clase 3
«Me evaluaron por mis ventas»	Criterio adaptado al segmento	13, clase 2
«No ofrece comercio exterior»	Renuncia por escala	15, clase 3

🧪 Práctica

El laboratorio pide definir el modelo de negocio con sus renuncias cuantificadas. La cuantificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-01.md`, sección de modelo de negocio:

1. Selecciona los segmentos objetivo con criterio de escala mínima y capacidad.
2. Construye la propuesta de valor de cada uno con las cinco preguntas.
3. Cuantifica el costo de las renuncias y lo que compran.
4. Verifica que los segmentos elegidos produzcan los compromisos, y corrígelos si no.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen modelos de negocio sin foco. Las causas son ausencia de renuncias y capacidad de servir no evaluada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se define la propuesta antes que la capacidad	Secuencia invertida	El capital fija el tamaño primero.
Cuota bajo el 3 % en muchos segmentos	Sin escala mínima	Concentra en dos.
Margen proyectado sobre el compromiso	Señal de revisión	Verifica con la tasa mínima.
Se planifica con capital no comprometido	Riesgo de no obtenerlo	Planifica con lo que existe.
Renuncias sin cuantificar	No son decisiones	Cuantifica su costo.
Compromisos que no se revisan	Incoherencia con el mix	Revísalos cuando el mix cambia.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la secuencia correcta de decisión y qué error produce invertirla?
2. ¿Por qué una cuota bajo el 3 % en muchos segmentos es peor que una alta en dos?
3. ¿Por qué un margen proyectado muy sobre el compromiso es una señal de revisión?
4. ¿Por qué un banco nuevo debe tener una cobertura de liquidez más exigente?
5. ¿Qué se hace cuando el mix elegido no produce los compromisos establecidos?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-02/`:

- los segmentos seleccionados con su justificación de escala y capacidad;
- las propuestas de valor con las cinco preguntas;
- las renuncias cuantificadas con lo que compran;
- los compromisos revisados con la verificación de coherencia y la brecha pendiente.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Porter, M. (1996). "What Is Strategy?". *Harvard Business Review*. Criterio de renuncia estratégica que la clase aplica al banco.
- World Bank y CGAP (2019). *Alternative Data Transforming SME Finance*. World Bank Group. Evidencia sobre datos alternativos para el segmento pyme.
- OECD (2023). *Financing SMEs and Entrepreneurs: An OECD Scoreboard*. OECD. Datos comparados del acceso al crédito que justifican el segmento.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*, exposiciones minoristas regulatorias. BIS.
- Financial Stability Board (2013). *Principles for an Effective Risk Appetite Framework*. FSB. Formulación del apetito de riesgo preliminar del banco.
- Verificación local: revisa el umbral de exposición minorista regulatoria y los datos de inclusión financiera de tu país.

Clase 03 · Constitución y gobierno

🎯 Propósito

Constituir el Banco Austral: obtener la licencia, definir su estructura de gobierno y establecer el marco normativo interno. Un banco no empieza a operar cuando abre: **empieza cuando el supervisor verifica que sus accionistas, su administración y sus controles son idóneos**.

El modelo de negocio de la clase anterior necesita una entidad que lo ejecute. Esta la constituye, y aplica la Parte 12: un banco no se crea, se autoriza, y el expediente de licenciamiento exige demostrar cosas concretas antes de operar con dinero de nadie.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Preparar** los requisitos de una solicitud de licencia bancaria.
2. **Diseñar** la estructura de gobierno y sus comités.
3. **Definir** el marco de atribuciones y de delegación.
4. **Establecer** las políticas internas obligatorias.
5. **Verificar** la idoneidad de los actores clave.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el licenciamiento y sus requisitos; los cuatro siguientes, la estructura interna. La **atribución** es la pieza operativa: quién puede aprobar qué y hasta qué importe, escrito y con su vía de excepción.

Concepto	Comprensión verificable
`licencia bancaria`	Autorización para captar del público e intermediar.
`accionista significativo`	El que supera el umbral que exige aprobación.
`idoneidad`	Aptitud, honorabilidad y experiencia exigidas.
`plan de negocio de licenciamiento`	Documento que sustenta la viabilidad ante el supervisor.
`atribución`	Facultad de decidir hasta un límite definido.
`delegación`	Traslado de una atribución con responsabilidad conservada.
`política interna`	Norma propia que desarrolla una obligación.
`estructura organizativa`	Diseño de áreas, dependencias y separaciones.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una estructura de atribuciones: cada decisión tiene un nivel que la puede tomar, y ese nivel está escrito antes de que la decisión haga falta. Un banco donde las atribuciones se deciden caso a caso no pasa una revisión supervisora.

```
EL SUPERVISOR NO AUTORIZA UN BANCO PORQUE TENGA CAPITAL
LO AUTORIZA PORQUE CUMPLE CUATRO CONDICIONES

  1. ACCIONISTAS IDÓNEOS
     con capital de origen verificado y capacidad
     de aportar más si hace falta
  2. ADMINISTRACIÓN COMPETENTE
     con experiencia demostrable en lo que se propone
  3. PLAN VIABLE
     que no dependa de supuestos heroicos
  4. CONTROLES DESDE EL DÍA UNO
     riesgos, cumplimiento y auditoría operando
     antes de la primera operación

EL ERROR DEL BANCO NUEVO
  construir el negocio primero
  y los controles cuando haya volumen
  → el supervisor no lo autoriza, y con razón
```

📖 Desarrollo

1. Requisitos de licenciamiento

El licenciamiento exige acreditar capital, idoneidad y plan de negocio. La tabla recoge los requisitos y su forma de acreditación.

Requisito	Contenido
Capital mínimo	El que exige la norma, íntegramente pagado
Origen de los fondos	Verificado, con trazabilidad
Accionistas significativos	Idoneidad, solvencia, compromiso de apoyo
Administración	Idoneidad y experiencia de directores y gerentes
Plan de negocio	3 a 5 años, con proyecciones y escenarios
Estructura organizativa	Áreas, dependencias y separación de funciones
Políticas y manuales	Los obligatorios, aprobados por el directorio
Sistemas	Núcleo, contabilidad, riesgos, cumplimiento
Continuidad operacional	Plan probado
Prevención de lavado	Sistema completo antes de operar

De todos esos requisitos hay uno que no es documental y que resume la lógica de la licencia bancaria.

```
EL COMPROMISO DE APOYO DEL ACCIONISTA
  la mayoría de las jurisdicciones exige que el accionista
  significativo se comprometa a aportar capital
  si el banco lo requiere

  es la contrapartida de la licencia:
  el privilegio de captar del público
  viene con la obligación de sostener la institución
```

2. Estructura de gobierno del Banco Austral

La estructura se define con órganos, composiciones y frecuencias. La tabla la recoge.

```
JUNTA DE ACCIONISTAS
      ↓
DIRECTORIO — 7 miembros
  2 ejecutivos (gerente general y gerente de finanzas)
  2 vinculados al accionista controlador
  3 independientes
      ↓
COMITÉS DEL DIRECTORIO
  AUDITORÍA         3 miembros, 2 independientes
  RIESGOS           3 miembros, 2 independientes
  NOMBRAMIENTOS Y REMUNERACIONES
                    3 miembros, 2 independientes
      ↓
GERENCIA GENERAL
  ├── gerencia comercial
  ├── gerencia de operaciones y tecnología
  ├── gerencia de finanzas
  ├── GERENCIA DE RIESGOS      → acceso directo al comité
  ├── GERENCIA DE CUMPLIMIENTO → acceso directo al comité
  └── AUDITORÍA INTERNA        → reporta al comité de auditoría
```

La composición numérica no basta: el supervisor mira qué competencias reúne el conjunto, y en un banco digital una de ellas es determinante.

```
COMPETENCIAS EXIGIDAS EN EL DIRECTORIO
  · banca minorista y de pequeña empresa
  · riesgo de crédito y modelos
  · tecnología, datos y ciberseguridad
  · contabilidad y auditoría
  · cumplimiento y regulación

  LA TERCERA ES LA QUE MÁS FALTA (Parte 15, clase 9)
  y en un banco cuyo modelo es digital
  su ausencia sería una deficiencia grave
```

3. Atribuciones

Las atribuciones se definen por tipo de decisión y por importe. La tabla las recoge.

```
MATRIZ DE ATRIBUCIONES DE CRÉDITO

  nivel                        límite por operación   límite por deudor
  analista                              0,8                  1,5
  jefe de riesgos de personas           3,0                  5,0
  gerente de riesgos                   20,0                 35,0
  comité de crédito                    80,0                140,0
  directorio                       sin límite           sin límite
                                   (dentro del apetito)

  LÍMITE NORMATIVO POR DEUDOR
    5 % del patrimonio efectivo = 2 100
    → ninguna atribución puede superarlo
```

Materia	Quién decide
Política de crédito	Directorio, propuesta del comité de riesgos
Excepciones a política	Comité de crédito, con registro (Parte 12, clase 14)
Precios de productos	Comité de gestión, dentro del marco del directorio
Nuevos productos	Comité de productos, con veto de riesgos y cumplimiento
Apetito de riesgo	Directorio
Límites operativos	Comité de activos y pasivos
Gasto sobre un umbral	Gerente general; sobre otro, directorio

4. Políticas obligatorias

Hay políticas que un banco debe tener aprobadas antes de operar. La tabla las recoge.

```
POLÍTICAS QUE DEBEN EXISTIR ANTES DE OPERAR

  DE NEGOCIO
    política de crédito
    política de precios
    política de productos y su gobierno

  DE RIESGO
    marco de gestión integral de riesgos
    apetito de riesgo
    política de provisiones
    política de gestión de activos y pasivos
    política de continuidad operacional

  DE CUMPLIMIENTO
    manual de prevención de lavado
    política de conozca a su cliente
    política de sanciones y cribado
    código de conducta
    política de conflictos de interés
    política de protección de datos

  DE GOBIERNO
    reglamento del directorio y de cada comité
    política de remuneraciones
    política de operaciones con partes relacionadas
    política de canal de denuncia
```

```
CADA POLÍTICA DEBE TENER
  · aprobación del órgano competente y fecha
  · responsable de su aplicación
  · periodicidad de revisión
  · indicadores de cumplimiento
  · procedimiento asociado que la operacionaliza

UNA POLÍTICA SIN PROCEDIMIENTO ES UNA DECLARACIÓN
```

5. Separación de funciones

La separación de funciones se diseña desde el organigrama y no se parchea después. La tabla la recoge.

```
SEPARACIONES OBLIGATORIAS

  quien ORIGINA no puede APROBAR
  quien APRUEBA no puede DESEMBOLSAR
  quien DESEMBOLSA no puede REGISTRAR
  quien REGISTRA no puede CONCILIAR
  quien OPERA no puede VALORAR su propia posición
  quien CONTROLA no puede depender de quien controla

EN UN BANCO PEQUEÑO ESTO ES DIFÍCIL
  con 60 personas, las separaciones completas
  exigen controles compensatorios:
    · revisión por muestreo de un tercero
    · registro y trazabilidad de toda acción
    · alertas automáticas sobre excepciones
    · rotación de funciones
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye la matriz de atribuciones del Banco Austral. Conviene comprobar que ninguna decisión queda sin nivel asignado: los huecos son los que producen excepciones informales.

Situación. Preparar la solicitud de licencia del Banco Austral.

```
ELEMENTOS DISPONIBLES
  capital comprometido: 42 000
  accionistas: 3
    A: 48 %, grupo empresarial local
    B: 32 %, fondo de inversión regional
    C: 20 %, equipo fundador
  plan de negocio: el de las clases 1 y 2
  brecha pendiente: 1,31 puntos de rentabilidad
    frente al costo del capital
```

Paso 1 — verifica el capital mínimo.

```
CAPITAL MÍNIMO NORMATIVO (dato del proyecto): 38 000
CAPITAL COMPROMETIDO: 42 000  ✓

  holgura: 4 000  (10,5 %)

  ¿ES SUFICIENTE LA HOLGURA?
    el plan proyecta pérdida de 2 400 en el año 1
    capital al cierre del año 1: 39 600
    sobre el mínimo: 1 600  (4,2 %)

  → holgura muy ajustada en el año 1
  → el supervisor lo observará
```

Paso 2 — evalúa las opciones.

```
  a) aumentar el capital inicial a 46 000
     los accionistas deben comprometer 4 000 más
  b) reducir la pérdida del año 1
     con menor inversión inicial o menor crecimiento
  c) compromiso formal de aporte adicional
     de los accionistas, verificable

  DECISIÓN: (a) y (c) combinadas
    capital inicial: 46 000
    compromiso de aporte adicional hasta 12 000,
    con verificación de la capacidad de los accionistas

  EFECTO EN EL PLAN
    capacidad de activos ponderados al 14 %: 328 571
    cartera máxima: 421 245  → cubre el plan de 410 940
```

Paso 3 — evalúa la idoneidad de los accionistas.

```
ACCIONISTA A — grupo empresarial local, 48 %
  · es accionista significativo: requiere aprobación
  · origen de fondos: recursos propios del grupo,
    con estados auditados
  · SEÑAL DE ATENCIÓN: el grupo tiene empresas
    que serían clientes potenciales del banco
    → operaciones con partes relacionadas (Parte 15, clase 9)
    → límite específico y aprobación reforzada

ACCIONISTA B — fondo de inversión regional, 32 %
  · accionista significativo
  · origen de fondos: verificable
  · SEÑAL DE ATENCIÓN: los fondos tienen horizonte
    de salida (5-7 años)
    → ¿quién aportaría capital en el año 6?
    → el compromiso de apoyo debe considerarlo

ACCIONISTA C — equipo fundador, 20 %
  · no supera el umbral de significativo
  · su participación alinea incentivos  ✓
```

Paso 4 — resuelve las señales de atención.

```
ACCIONISTA A — PARTES RELACIONADAS
  política específica:
    · límite agregado a partes relacionadas: 10 % del patrimonio
      efectivo (más estricto que el normativo)
    · condiciones no más favorables que las de mercado
    · aprobación del directorio con abstención
      de los directores vinculados
    · revelación en los estados financieros
    · revisión anual por auditoría interna

ACCIONISTA B — HORIZONTE DE SALIDA
  · el compromiso de apoyo se estructura como
    obligación transferible al adquirente de la participación
  · cláusula de aprobación previa del supervisor
    para cualquier cambio de control
  · el plan de capital considera el año 6
    sin contar con aportes de B
```

Paso 5 — verifica la idoneidad de la administración.

```
POSICIONES CLAVE Y SU EXIGENCIA

  gerente general
    experiencia en dirección bancaria: 12 años  ✓
  gerente de riesgos
    experiencia en riesgo de crédito minorista: 9 años  ✓
    INDEPENDENCIA: no puede reportar al gerente comercial  ✓
  gerente de cumplimiento
    experiencia en prevención de lavado: 7 años  ✓
  auditor interno
    reporta al comité de auditoría  ✓
  gerente de tecnología
    experiencia en banca digital: 6 años  ✓

  DIRECTORES INDEPENDIENTES
    1: ex supervisor, experiencia regulatoria  ✓
    2: experiencia en contabilidad y auditoría  ✓
    3: experiencia en tecnología y datos  ✓

  → la competencia tecnológica está cubierta
    en el directorio, que es lo que el modelo exige
```

Paso 6 — dimensiona la estructura y verifica el compromiso de eficiencia.

```
PLANTILLA PROYECTADA AL AÑO 3
  comercial y atención             142
  operaciones y tecnología          68
  riesgos                           14
  cumplimiento                       9
  auditoría interna                  5
  finanzas y contabilidad           12
  administración                    10
  TOTAL                            260

  costo medio por persona: 24,0
  costo de personal: 6 240
  otros gastos operativos: 28 559  (proyección)
  GASTOS TOTALES: 34 799

  compromiso de eficiencia: 55 %
  margen bruto proyectado: 63 270
  índice: 34 799 / 63 270 = 55,0 %  ✓
```

Paso 7 — verifica la proporción de las funciones de control.

```
FUNCIONES DE CONTROL: 14 + 9 + 5 = 28 personas
  sobre 260: 10,8 %

  referencia del sector para un banco pequeño:
  entre 8 % y 14 %
  → dentro del rango  ✓

  Y UNA VERIFICACIÓN ADICIONAL
    ¿el presupuesto de las funciones de control
     lo aprueba alguien que ellas controlan?
    → no: lo aprueba el comité correspondiente
      del directorio (Parte 12, clase 16)  ✓
```

Paso 8 — arma el expediente de licenciamiento.

```
CONTENIDO DE LA SOLICITUD

  1. capital: 46 000, con origen verificado de cada accionista
  2. accionistas: expedientes de idoneidad y compromisos
     de apoyo, incluida la cláusula de transferencia
  3. administración: expedientes de idoneidad de 7 directores
     y 6 gerentes
  4. plan de negocio a 5 años, con:
     · proyecciones base y adversa
     · plan de capital con la brecha de 1,31 puntos
       declarada y su plan de cierre
     · supuestos críticos, con su sensibilidad
  5. estructura organizativa con separaciones y controles
     compensatorios
  6. las 18 políticas obligatorias, aprobadas
  7. descripción de sistemas y su plan de implantación
  8. plan de continuidad operacional
  9. sistema de prevención de lavado, operativo antes
     de la primera operación

  LO QUE SE DECLARA EXPLÍCITAMENTE
    · la brecha de rentabilidad de 1,31 puntos
      y el plan para cerrarla
    · la exposición potencial a partes relacionadas
      y su límite autoimpuesto
    · el horizonte del accionista B y su tratamiento

  DECLARARLO ES MEJOR QUE QUE LO ENCUENTREN
  (Parte 12, clase 13)
```

Interpreta: el expediente declara **tres debilidades que nadie obligaba a declarar**: la brecha de rentabilidad, la exposición potencial a partes relacionadas y el horizonte de salida de un accionista. Declararlas con su tratamiento convierte tres hallazgos futuros en tres decisiones documentadas, y es la diferencia entre una licencia que se otorga con condiciones y una que se otorga con reservas.

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en una entidad autorizada y el banco acredita ante el supervisor que merece esa autorización. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«¿Este banco es seguro?»	Licencia, capital y controles verificados	12, clase 1
«Es un banco nuevo»	Holgura de capital ajustada al inicio	16, clase 3
«Sus dueños tienen otras empresas»	Límite a partes relacionadas	15, clase 9
«Tiene poco personal»	Controles compensatorios por escala	16, clase 3
«Me atendieron con rapidez»	Atribuciones bien definidas	16, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir la estructura de gobierno con sus atribuciones. Las decisiones sin nivel asignado son lo que se busca.

En `labs/lab-02.md`:

1. Verifica el capital mínimo y la holgura en el escenario del año 1.
2. Diseña la estructura de gobierno con comités y competencias exigidas.
3. Construye la matriz de atribuciones de crédito con el límite normativo.
4. Arma el expediente de licenciamiento con lo que se declara explícitamente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas de gobierno en la fase de licenciamiento. Las causas son atribuciones incompletas y separación de funciones no diseñada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Controles después del volumen	El supervisor no autoriza	Operativos desde el día uno.
Holgura de capital ajustada	Pérdida del año 1	Dimensiona con el escenario, no con el inicio.
Competencia tecnológica ausente	El modelo es digital	Es una deficiencia grave.
Política sin procedimiento	Es una declaración	Cada política con su procedimiento.
Separaciones imposibles por escala	Banco pequeño	Controles compensatorios documentados.
Debilidades no declaradas	Se convierten en hallazgos	Declararlas con su tratamiento.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro condiciones que verifica el supervisor al licenciar?
2. ¿Por qué el compromiso de apoyo del accionista es la contrapartida de la licencia?
3. ¿Qué separaciones de funciones son obligatorias y qué hacer cuando la escala lo impide?
4. ¿Por qué el horizonte de salida de un accionista financiero es una señal de atención?
5. ¿Por qué conviene declarar las debilidades en el expediente?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-03/`:

- la verificación de capital mínimo con el escenario del año 1;
- la estructura de gobierno con comités, competencias y separaciones;

- la matriz de atribuciones con su límite normativo;
- el expediente de licenciamiento con las declaraciones explícitas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Core Principles for Effective Banking Supervision*, principios 4 a 6 sobre licenciamiento. BIS. https://www.bis.org/publ/bcbs230.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Composición del directorio y comités exigibles al banco.
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*, licenciamiento de bancos digitales. BIS.
- European Banking Authority (2021). *Guidelines on internal governance* y guías de idoneidad. EBA. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/internal-governance/guidelines-internal-governance-under-crd
- Institute of Internal Auditors (2020). *The IIA's Three Lines Model*. IIA. Reparto de responsabilidades de control en el diseño del banco.
- Verificación local: revisa los requisitos de licenciamiento bancario de tu país, el capital mínimo, el umbral de accionista significativo y las políticas obligatorias.

Clase 04 · Arquitectura de datos y sistemas

🎯 Propósito

Diseñar la arquitectura sobre la que operará el Banco Austral y el modelo de datos que sostendrá todas sus decisiones. Es la clase que determina si el banco podrá **medir lo que necesita medir**, y su resultado condiciona las trece clases siguientes.

El banco de la clase anterior necesita sistemas. Esta los diseña aplicando la Parte 14, y con una decisión que condiciona los quince años siguientes: qué se construye y qué se compra. Un banco nuevo tiene la ventaja de no arrastrar deuda técnica y la desventaja de tener que decidirlo todo a la vez.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** la arquitectura por capas de un banco digital.
2. **Decidir** qué construir y qué comprar con el marco de capacidades.
3. **Construir** el modelo de datos maestro y sus definiciones.
4. **Establecer** el gobierno de datos desde el inicio.
5. **Verificar** que la arquitectura soporte los indicadores necesarios.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la arquitectura y su dato maestro; los cuatro siguientes, la capa semántica y su gobierno. El **identificador único** es la decisión más barata de tomar al principio y la más cara de corregir después.

Concepto	Comprensión verificable
`arquitectura por capas`	Separación entre registro, negocio, canales y análisis.
`dato maestro`	Información de referencia compartida por todo el banco.
`identificador único`	Clave que identifica a una entidad en todo el sistema.
`evento`	Registro inmutable de algo que ocurrió.
`capa semántica`	Definiciones únicas de los conceptos de negocio.
`linaje`	Recorrido del dato desde su origen hasta su uso.
`desacoplamiento`	Que un componente cambie sin obligar a cambiar otros.
`diccionario de datos`	Definición documentada de cada campo.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un dato que nace una vez y se usa muchas: si cada sistema define al cliente a su manera, ninguna cifra agregada del banco cuadrará nunca. El modelo de datos maestro es lo que evita ese problema, y se decide al principio o no se decide.

```
UN BANCO NUEVO TIENE UNA VENTAJA IRREPETIBLE

  puede diseñar sus datos ANTES de generarlos

  un banco establecido gasta años y millones
  en consolidar información que se creó
  sin un modelo común (Parte 14, clase 4)

  el Banco Austral no tiene ese problema
  Y PUEDE CREARLO SI DISEÑA MAL

LA DECISIÓN MÁS IRREVERSIBLE DEL PROYECTO
  el modelo de datos: cambiarlo después
  exige migrar todo lo que ya se registró
```

📖 Desarrollo

1. Arquitectura por capas

La arquitectura se organiza en capas con responsabilidades separadas. La tabla las recoge.

```
CANALES
  aplicación móvil · web · corresponsales · centro de contacto
      ↕ interfaces
CAPA DE NEGOCIO
  motor de decisión · precios · productos · límites
  originación · cobranza · alertas
      ↕
CAPA DE REGISTRO (núcleo)
  cuentas · saldos · movimientos · contabilidad
      ↕
CAPA DE DATOS
  eventos · almacén analítico · capa semántica
      ↕
CAPA DE CONTROL
  riesgos · cumplimiento · reportes regulatorios
```

Ese reparto por capas responde a un principio de diseño que evita, por construcción, el problema descrito en la parte anterior.

```
EL PRINCIPIO DE DISEÑO
  el NÚCLEO solo registra
  las REGLAS DE NEGOCIO viven fuera de él

  así, cambiar un precio, una política de crédito
  o un límite NO exige tocar el núcleo
  → el problema de la Parte 14, clase 13
    se evita por diseño
```

2. Construir o comprar

Cada componente se decide con el marco de la Parte 14, clase 14. La tabla recoge las decisiones del Banco Austral.

Capacidad	Decisión	Fundamento
Núcleo de registro	Comprar	Infraestructura; hay soluciones maduras
Contabilidad	Comprar	Estandarizada
Motor de decisión	Comprar la herramienta	Configuración y políticas propias (Parte 14, clase 14)
Modelos de riesgo	Construir	Capacidad diferenciadora
Aplicación móvil	Construir	Define la relación con el cliente
Verificación de identidad	Comprar	Especializado
Antifraude	Comprar el motor, calibrar propio	Intermedia
Prevención de lavado	Comprar el motor, calibrar propio	Intermedia
Almacén analítico	Comprar la infraestructura	Infraestructura
Capa semántica	Construir	Son las definiciones del negocio
Reportes regulatorios	Comprar o construir según el mercado	Depende de la estandarización

Esas decisiones tienen una traducción presupuestaria concreta, que es lo que el plan de negocio necesita.

```
LA CONSECUENCIA PARA EL PRESUPUESTO
  inversión inicial estimada
    núcleo y contabilidad (nube, por uso)     1 200
    motor de decisión                           980
    verificación de identidad (por uso)           0
    antifraude y prevención de lavado           640
    almacén y plataforma de datos               420
    desarrollo de aplicación y capa de negocio 2 800
    integración                                 900
    TOTAL INICIAL                             6 940
  operación anual: 1 840
```

3. Modelo de datos maestro

El modelo maestro define las entidades del banco y sus identificadores. La tabla lo recoge.

```
ENTIDADES MAESTRAS Y SU IDENTIFICADOR

  PERSONA          identificador interno único, permanente
                   nunca el documento de identidad como clave
  EMPRESA          identificador interno único
  RELACIÓN         vínculo entre persona y empresa,
                   con su tipo y su vigencia
  PRODUCTO         catálogo, con versión
  CONTRATO         instancia de un producto para un cliente
  CUENTA           registro de saldo
  MOVIMIENTO       evento sobre una cuenta
  SOLICITUD        petición con su decisión y su fundamento
  GARANTÍA         bien afecto, con su valoración y su fecha
```

```
POR QUÉ EL DOCUMENTO DE IDENTIDAD NO PUEDE SER LA CLAVE
  · cambia (renovación, corrección, cambio de nacionalidad)
  · se repite entre jurisdicciones
  · es dato personal sensible replicado en cada tabla
  · impide la seudonimización (Parte 12, clase 10)

  un identificador interno resuelve las cuatro cosas
```

Principio de diseño	Consecuencia
Un identificador por entidad	Visión única del cliente desde el día uno
Eventos inmutables	Trazabilidad completa; nada se sobrescribe
Versionado del catálogo	Se sabe qué producto tenía el cliente en cada fecha
Fecha de vigencia en todo	Se puede reconstruir cualquier momento
Decisión con su fundamento	Explicabilidad (Parte 14, clase 11)
Separación identidad/transacción	Protección de datos por diseño

4. Capa semántica

La capa semántica define cada métrica una sola vez para todo el banco. La tabla la recoge.

```
DEFINICIONES ÚNICAS Y CERTIFICADAS

  CLIENTE ACTIVO
    persona o empresa con al menos un contrato vigente
    y una operación en los últimos 90 días

  CARTERA
    saldo de capital de contratos de crédito vigentes,
    bruto de provisiones, sin intereses devengados

  MORA > 90 DÍAS
    saldo total de contratos con alguna cuota vencida
    en más de 90 días, no el saldo vencido

  COSTO DE RIESGO
    dotación neta de provisiones del período
    sobre cartera media del período

  MARGEN DE INTERMEDIACIÓN
    margen financiero sobre activos productivos medios
```

```
CADA DEFINICIÓN TIENE
  · fórmula exacta
  · fuente de cada componente
  · dueño responsable
  · fecha de aprobación
  · registro de cambios

Y NADIE CALCULA UN INDICADOR
FUERA DE LA CAPA SEMÁNTICA
  si un área necesita una variante,
  se define y se certifica; no se calcula aparte
```

5. Gobierno desde el inicio

El gobierno de datos se establece antes de que haya datos, que es cuando cuesta poco. La tabla lo recoge.

```
LO QUE DEBE EXISTIR ANTES DE LA PRIMERA OPERACIÓN

  · diccionario de datos de las 9 entidades maestras
  · dueño designado para cada dato crítico
  · reglas de validación en el punto de captura
  · linaje documentado de los datos que van a reportes
  · política de calidad con sus dimensiones y umbrales
  · comité de datos con periodicidad definida

COSTO DE HACERLO AHORA: 180
COSTO DE HACERLO EN EL AÑO 5: el del caso de la Parte 14, clase 4
  3 580 inicial + la información perdida
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo define el modelo de datos maestro del Banco Austral. Conviene fijarse en los identificadores: son la decisión que hace posible cualquier agregación posterior.

Situación. Verificar que la arquitectura soporta todo lo que el banco necesitará medir.

```
MÉTODO
  listar los indicadores que las clases siguientes exigirán
  y verificar que el modelo de datos permita calcularlos
```

Paso 1 — lista los indicadores requeridos.

```
DE LAS CLASES SIGUIENTES DEL PROYECTO
  clase 6  precios: tasa mínima por producto y segmento
  clase 7  originación: tasa de aprobación, tiempo, excepciones
  clase 8  riesgo: PD, LGD, EAD, mora por cosecha
  clase 9  operaciones: costo por transacción, conciliación
  clase 10 contabilidad: estados completos
  clase 11 tesorería: brechas, precio de transferencia
  clase 12 riesgos: el tablero de 13 métricas
  clase 13 cumplimiento: alertas, conversión, expedientes
  clase 14 dirección: cuadro de mando de 4 perspectivas
  clase 15 estrés: proyección por segmento y cosecha
```

Paso 2 — verifica el más exigente: mora por cosecha.

```
MORA POR COSECHA (Parte 12, clase 13)
  requiere: para cada contrato,
    · fecha de originación (mes)
    · saldo en cada mes posterior
    · días de atraso en cada mes posterior
    · segmento y canal de originación
    · si fue excepción a política

  ¿EL MODELO LO PERMITE?
    fecha de originación: en CONTRATO  ✓
    saldo mensual: derivable de MOVIMIENTO  ✓
    días de atraso: requiere un evento de estado
      → FALTA una entidad ESTADO DE CONTRATO
        con su fecha de vigencia
    segmento y canal: en SOLICITUD  ✓
    excepción: en SOLICITUD, con su motivo  ✓

  CORRECCIÓN AL MODELO
    añadir entidad ESTADO DE CONTRATO
    con: contrato, estado, días de atraso,
    fecha desde, fecha hasta
```

Paso 3 — verifica el precio de transferencia.

```
PRECIO DE TRANSFERENCIA (Parte 15, clase 4)
  requiere: para cada contrato,
    · plazo contractual y plazo conductual esperado
    · perfil de repreciación
    · el precio de transferencia aplicado en la originación

  ¿EL MODELO LO PERMITE?
    plazo contractual: en CONTRATO  ✓
    plazo conductual: es un parámetro del producto
      → debe estar en PRODUCTO, versionado  ✓
    precio aplicado: NO ESTÁ

  CORRECCIÓN
    el precio de transferencia aplicado se guarda
    EN EL CONTRATO al originar, y no se recalcula después
    → si se recalcula, el margen histórico
      de cada área cambia retroactivamente
```

Paso 4 — verifica la explicabilidad de las decisiones.

```
EXPLICABILIDAD (Parte 14, clase 11)
  requiere: para cada solicitud rechazada,
    · los factores principales de la decisión
    · los valores de las variables usadas
    · la versión del modelo aplicada
    · quién revisó, si hubo revisión humana

  ¿EL MODELO LO PERMITE?
    factores: NO ESTÁ
    valores: NO ESTÁ
    versión del modelo: NO ESTÁ
    revisión: NO ESTÁ

  CORRECCIÓN
    añadir entidad DECISIÓN, ligada a SOLICITUD,
    con: modelo y versión, valores de entrada,
    resultado, factores principales, revisor, fecha

  ESTA ENTIDAD ES OBLIGATORIA POR NORMA
  y su ausencia impediría cumplir el derecho
  a explicación desde la primera solicitud
```

Paso 5 — verifica el cumplimiento.

```
PREVENCIÓN DE LAVADO (Parte 12, clase 3)
  requiere:
    · perfil transaccional esperado por cliente
    · transaccionalidad observada
    · alertas con su análisis y su resolución
    · beneficiario final de cada empresa
    · nivel de riesgo del cliente y su fecha

  ¿EL MODELO LO PERMITE?
    perfil esperado: NO ESTÁ
    beneficiario final: NO ESTÁ
    nivel de riesgo: NO ESTÁ

  CORRECCIÓN
    · añadir PERFIL a la entidad cliente,
      con sus componentes y su fecha de actualización
    · añadir BENEFICIARIO FINAL como relación
      entre PERSONA y EMPRESA, con su porcentaje
    · añadir CLASIFICACIÓN DE RIESGO con fecha de vigencia
```

Paso 6 — consolida las correcciones.

```
ENTIDADES AÑADIDAS AL MODELO
  10. ESTADO DE CONTRATO      (mora por cosecha)
  11. DECISIÓN                (explicabilidad)
  12. PERFIL TRANSACCIONAL    (cumplimiento)
  13. BENEFICIARIO FINAL      (cumplimiento)
  14. CLASIFICACIÓN DE RIESGO (cumplimiento)
  15. ALERTA                  (cumplimiento y fraude)

CAMPOS AÑADIDOS
  · precio de transferencia aplicado, en CONTRATO
  · plazo conductual, en PRODUCTO
  · canal de originación, en SOLICITUD
  · marca de excepción y su motivo, en SOLICITUD

COSTO DE AÑADIRLOS AHORA: incluido en el diseño
COSTO DE AÑADIRLOS EN EL AÑO 2: migración de datos
  y reconstrucción imposible del histórico
```

Paso 7 — verifica el desacoplamiento.

```
PRUEBA: ¿cuántos componentes hay que tocar
para cambiar una política de crédito?

  ARQUITECTURA PROPUESTA
    la política vive en el motor de decisión
    componentes a tocar: 1
    tiempo estimado: 2 días

  ARQUITECTURA ACOPLADA (la que hay que evitar)
    la política vive en el núcleo
    componentes a tocar: núcleo, canales, reportes
    tiempo estimado: 6 semanas (Parte 14, clase 14)

PRUEBA 2: ¿cuántos para cambiar un precio?
  propuesta: 1 (tabla de precios versionada)

PRUEBA 3: ¿para añadir un producto?
  propuesta: 1 (catálogo versionado) + configuración
```

Paso 8 — establece el gobierno de datos.

```
DESDE EL DÍA UNO

  DUEÑOS DE DATO
    cliente y persona:        gerente comercial
    contrato y producto:      gerente de productos
    contabilidad:             gerente de finanzas
    riesgo y clasificación:   gerente de riesgos
    cumplimiento:             gerente de cumplimiento

  REGLAS DE VALIDACIÓN EN CAPTURA
    · formato y dominio de cada campo
    · obligatoriedad según el tipo de cliente
    · coherencia entre campos relacionados
    · verificación contra fuente externa cuando exista

  UMBRALES DE CALIDAD
    completitud de datos críticos:  ≥ 98 %
    exactitud verificada:           ≥ 95 %
    unicidad de cliente:            100 %
    linaje documentado:             100 % de los datos
                                    que llegan a reportes

  COMITÉ DE DATOS
    mensual el primer año, trimestral después
```

Interpreta: la verificación contra los indicadores futuros **añadió seis entidades y cuatro campos** al modelo, y todos eran obligatorios. Diseñar los datos preguntando «qué vamos a necesitar medir» en lugar de «qué vamos a registrar» es la diferencia entre un banco que puede dirigirse desde el primer año y uno que pasará cinco años reconstruyendo su información.

🏦 Del cliente al banco

El cliente es una persona y el banco tiene que representarlo de forma única en todos sus sistemas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco me conoce en todos los canales»	Identificador único desde el diseño	14, clase 4
«Me explicaron por qué me rechazaron»	Entidad decisión con sus factores	14, clase 11
«Cambian cosas rápido»	Arquitectura desacoplada	14, clase 13
«No me piden los datos dos veces»	Dato maestro único	15, clase 8
«Mi historial está completo»	Eventos inmutables	16, clase 4

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar la arquitectura y decidir construir o comprar cada componente. Las decisiones con su justificación son lo que se evalúa.

En `labs/lab-02.md`, sección de arquitectura:

1. Diseña la arquitectura por capas con sus responsabilidades.
2. Aplica el marco de construir o comprar a diez capacidades.
3. Construye el modelo de datos maestro y verifícalo contra diez indicadores futuros.
4. Define la capa semántica con cinco definiciones certificadas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas de datos que aparecen al agregar. Las causas son identificadores no únicos y métricas definidas más de una vez.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Reglas de negocio en el núcleo	Cambios lentos	Sepáralas en la capa de negocio.
Documento de identidad como clave	Cambia y se replica	Identificador interno único.
Se registra sin pensar en medir	Faltan entidades	Verifica contra los indicadores futuros.
Precio de transferencia recalculado	Margen histórico cambia	Guárdalo en el contrato.
Sin entidad de decisión	No hay explicabilidad	Es obligatoria por norma.
Gobierno de datos después	Costo veinte veces mayor	Desde el día uno.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la ventaja irrepetible de un banco nuevo en materia de datos?
2. ¿Por qué el documento de identidad no puede ser la clave del cliente?
3. ¿Por qué las reglas de negocio no deben vivir en el núcleo?
4. ¿Por qué el precio de transferencia aplicado se guarda en el contrato?
5. ¿Qué método verifica que un modelo de datos está completo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-04/`:

- la arquitectura por capas con sus responsabilidades;
- las decisiones de construir o comprar con su fundamento;
- el modelo de datos maestro verificado contra los indicadores futuros;
- la capa semántica y el gobierno de datos con sus umbrales.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Requisitos de agregación de datos que condicionan la arquitectura.
- DAMA International (2017). *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge* (2.ª ed.). Technics Publications. Funciones de gobierno de datos que el banco debe cubrir.
- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Report on open banking and application programming interfaces*. BIS. Diseño de las interfaces de banca abierta del banco.
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Resiliencia exigible a los sistemas críticos.
- Kleppmann, M. (2017). *Designing Data-Intensive Applications*. O'Reilly. Decisiones técnicas de almacenamiento y consistencia.
- Verificación local: revisa los requisitos de conservación de información, trazabilidad de decisiones y reportes regulatorios de tu supervisor.

Clase 05 · Catálogo de productos

🎯 Propósito

Diseñar los productos del Banco Austral: los mínimos necesarios para servir a sus dos segmentos, con la estructura que hace posibles los compromisos de margen y de comisiones. Cada producto añadido tiene un costo fijo permanente, y **el catálogo es donde se decide la complejidad futura del banco**.

Con la entidad y los sistemas definidos, esta clase decide qué se vende. Y aplica el costo de la complejidad de la Parte 15: cada producto añade un costo fijo que no depende del volumen, y por eso un catálogo pequeño y bien elegido rinde más que uno amplio.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** un catálogo mínimo viable para dos segmentos.
2. **Especificar** cada producto con su mercado objetivo positivo y negativo.
3. **Someter** cada producto al gobierno de productos.
4. **Proyectar** el aporte de comisiones al margen bruto.
5. **Verificar** la coherencia del catálogo con los compromisos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura del catálogo; los cuatro siguientes, su economía y su gobierno. El **costo fijo por producto** es la cifra que decide: si un producto no genera ingreso suficiente para cubrirlo, no entra por mucho que el segmento lo pida.

Concepto	Comprensión verificable
`catálogo mínimo viable`	El conjunto más pequeño que sirve a los segmentos.
`producto de entrada`	Aquel por el que el cliente inicia la relación.
`producto de profundización`	El que aumenta el valor de la relación.
`mercado objetivo`	Para quién sí y para quién no es adecuado el producto.
`costo fijo por producto`	Mantenimiento, control, formación y reportes.
`estructura de precio`	Componentes que el cliente paga.
`escalonamiento`	Límites crecientes según comportamiento verificado.
`gobierno de productos`	Proceso de diseño, aprobación y revisión.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un catálogo mínimo viable: los productos justos para que el segmento elegido tenga una relación completa con el banco, y ni uno más. Cada producto adicional tiene que justificar su costo fijo con ingreso propio.

```
CADA PRODUCTO TIENE DOS COSTOS

  VISIBLE      su costo operativo por operación
  INVISIBLE    su costo fijo anual, aproximadamente 1,81
               (Parte 15, clase 8)

  un producto que aporta menos de 1,81 al año
  DESTRUYE VALOR, con independencia de su margen unitario

REGLA DE DISEÑO DEL CATÁLOGO
  cada producto debe justificar su costo fijo
  o cumplir una función que otro no cumple
  (entrada, cumplimiento normativo, retención)
```

📖 Desarrollo

1. Catálogo mínimo del Banco Austral

El catálogo se define con los productos justos para el segmento. La tabla los recoge.

```
SEGMENTO PERSONAS SIN HISTORIAL

  P1  CUENTA DE PAGOS
      producto de entrada; sin comisión de mantención
      medios de pago, transferencias, corresponsales
  P2  CRÉDITO ESCALONADO
      producto central; escalones de 0,4 a 6,0
  P3  AHORRO PROGRAMADO
      profundización; construye el colchón del cliente
  P4  SEGURO DE DESGRAVAMEN
      asociado a P2, obligatorio y con prima justificada

SEGMENTO PEQUEÑA EMPRESA

  E1  CUENTA EMPRESA CON RECAUDACIÓN
      producto de entrada; cobro por medios de pago
  E2  CAPITAL DE TRABAJO REVOLVENTE
      producto central; sobre flujo de ventas verificado
  E3  ANTICIPO DE LIQUIDACIONES
      profundización; convierte cobranza en caja
  E4  PAGO DE NÓMINA Y PROVEEDORES
      profundización; genera saldos y vincula

TOTAL: 8 PRODUCTOS
costo fijo anual: 8 × 1,81 = 14,5
```

```
LO QUE NO ESTÁ, Y POR QUÉ
  tarjeta de crédito         inversión y riesgo (renuncia de la clase 2)
  hipotecario                plazo incompatible con el capital inicial
  depósito a plazo           se añadirá en el año 2, cuando haya
                             necesidad de financiamiento estable
  comercio exterior          renuncia declarada
  inversiones                fuera del alcance de la licencia inicial
```

2. Especificación de un producto

Cada producto se especifica con una ficha completa antes de lanzarse. La tabla recoge su estructura.

```
P2 — CRÉDITO ESCALONADO

  MERCADO OBJETIVO POSITIVO
    personas de 21 a 68 años
    con ingreso verificable por al menos una fuente:
      pagos de servicios básicos a su nombre (12+ meses)
      flujo de cuenta en el propio banco (6+ meses)
      ventas por medios de pago (6+ meses)
    sin mora vigente > 60 días en el sistema

  MERCADO OBJETIVO NEGATIVO
    personas cuya carga financiera total supere el 45 %
      del ingreso verificado
    personas con menos de 6 meses de ingreso verificable
    personas identificadas como vulnerables sin capacidad
      de evaluación asistida
    → para estas últimas, el producto NO se ofrece
      hasta contar con el canal asistido

  ESTRUCTURA
    escalón 1: monto 0,4, plazo 6 meses
    escalón 2: monto 1,0, plazo 9 meses    (tras cumplir 1)
    escalón 3: monto 2,2, plazo 12 meses
    escalón 4: monto 4,0, plazo 18 meses
    escalón 5: monto 6,0, plazo 24 meses

    el ascenso exige: cumplimiento del escalón anterior
    Y capacidad verificada para el nuevo monto
    (Parte 14, clase 7)

  PRECIO
    tasa: 23,5 % anual  (clase 2, verificada contra tasa mínima)
    comisión de apertura: 0,0  → simplicidad y transparencia
    comisión por mora: costo real de la gestión, sin exceso
    prepago: sin comisión

  CÓMO GANA DINERO EL BANCO
    por el margen de intermediación del crédito
    NO por comisiones ni por errores del cliente
    → responde la pregunta de la Parte 12, clase 8
```

3. Gobierno de productos

El gobierno de productos define mercado objetivo y revisión periódica, como exige la Parte 12. La tabla lo recoge.

```
CADA PRODUCTO PASA POR EL COMITÉ, CON:
  1. mercado objetivo positivo y negativo
  2. necesidad que resuelve
  3. estructura de precio y su correspondencia con el costo
  4. escenarios: qué pasa si al cliente le va mal
  5. cómo se cancela y por qué canal
  6. cómo gana dinero el banco con él
  7. riesgos identificados y su tratamiento
  8. indicadores de seguimiento
  9. veto de riesgos y de cumplimiento

  SIN LOS NUEVE PUNTOS, EL PRODUCTO NO SE APRUEBA
```

```
ESCENARIO ADVERSO DE P2 — "¿QUÉ PASA SI AL CLIENTE LE VA MAL?"

  pierde su ingreso en el mes 4 de un crédito de 9 meses

  QUÉ OFRECE EL PRODUCTO
    · reprogramación automática por una vez,
      sin costo, extendiendo el plazo
    · si el atraso persiste, contacto asistido antes
      de la gestión de cobranza
    · sin capitalización de intereses de mora
    · sin comisiones acumulativas

  POR QUÉ SE DISEÑA ASÍ
    el segmento es de ingreso variable por definición
    un producto que castiga la variabilidad
    convierte un atraso transitorio en un incumplimiento
```

4. Proyección de comisiones

Los ingresos por comisiones se proyectan por producto y por uso. El procedimiento lo hace.

```
COMPROMISO: comisiones = 27 % del margen bruto
margen financiero proyectado: 46 187
→ comisiones necesarias: 17 083

FUENTES DE COMISIÓN DEL CATÁLOGO

  P1 cuenta de pagos
    sin comisión de mantención
    ingreso: intercambio de medios de pago
      68 000 clientes × 84 operaciones/año × 0,00042 = 2 399

  P3 ahorro programado
    sin comisión

  P4 seguro de desgravamen
    comisión de intermediación: 22 % de la prima
    (no 55 %: la prima se fija por siniestralidad esperada,
     Parte 12, clase 8)
    prima: 0,14 % mensual sobre saldo insoluto
    cartera P2: 118 048 → prima anual 1 983
    comisión: 436

  E1 cuenta empresa con recaudación
    comisión sobre monto recaudado: 0,22 %
    volumen recaudado: 9 200 empresas × 640 = 5 888 000...
```

```
VERIFICACIÓN DE ESCALA
  9 200 empresas pequeñas con ventas medias anuales
  de 640 (miles) → ventas agregadas 5 888 000
  sobre un producto interno bruto del país que el proyecto
  no ha definido: la cifra es grande pero no imposible
  para 9 200 empresas de 2 a 30 empleados

  volumen recaudado POR EL BANCO: no todas sus ventas
  penetración de recaudación: 38 % de sus ventas
  volumen: 2 237 440
  comisión 0,22 %: 4 922
```

```
  E3 anticipo de liquidaciones
    volumen anticipado: 2 237 440 × 32 % × (2/365) = 3 923
      (saldo medio anticipado)
    tasa implícita: 28 % anual
    ingreso: 1 098

  E4 pago de nómina y proveedores
    volumen: 1 840 000
    comisión 0,18 %: 3 312

  OTRAS COMISIONES
    transferencias fuera de cupo, corresponsales,
    reposición de medios de pago: 1 240

  TOTAL COMISIONES: 2 399 + 436 + 4 922 + 1 098 + 3 312 + 1 240
                  = 13 407

  NECESARIAS: 17 083
  BRECHA: 3 676
```

5. Cierre de la brecha

Si el catálogo no genera el ingreso necesario, hay que cerrar la brecha con decisiones explícitas. La tabla las recoge.

```
OPCIONES
  a) añadir un producto (costo fijo 1,81, ingreso incierto)
  b) aumentar la penetración de E1 de 38 % a 52 %
     ingreso adicional: 1 814
  c) aumentar la penetración de E4
     de 1 840 000 a 2 600 000 de volumen: +1 368
  d) revisar el compromiso del 27 %

  DECISIÓN: (b) y (c)
    penetración de recaudación: 38 % → 50 %
      la propuesta de valor de E1 es la velocidad
      de disponibilidad de los fondos recaudados
      ingreso: 6 476
    volumen de pagos: +42 %
      integrado con la recaudación
      ingreso: 4 703

  COMISIONES REVISADAS: 16 352
  BRECHA RESIDUAL: 731  (4,3 %)

  se declara como brecha y se asigna al plan
  de la clase 14, no se cierra con supuestos optimistas
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa si un producto cubre su costo fijo. Conviene incluir el costo de la complejidad además del directo: la conclusión cambia.

Situación. Someter el producto P4 (seguro de desgravamen) al gobierno de productos.

```
CONTEXTO
  el caso de la Parte 12, clase 8 mostró un seguro
  de desgravamen con siniestralidad del 6 %
  y comisión del banco del 55 % de la prima

  el Banco Austral debe diseñarlo bien desde el inicio
```

Paso 1 — determina la prima técnicamente correcta.

```
COBERTURA: saldo insoluto en caso de fallecimiento
o invalidez total y permanente del deudor

SINIESTRALIDAD ESPERADA
  población: personas de 21 a 68 años
  tasa de mortalidad media ponderada por edad
  de la cartera esperada: 0,42 % anual
  invalidez total y permanente: 0,18 % anual
  TOTAL: 0,60 % anual sobre el saldo cubierto

PRIMA TÉCNICA
  siniestralidad esperada          0,60 %
  gastos de la aseguradora         0,18 %
  margen de la aseguradora         0,12 %
  comisión de intermediación       0,22 %
  PRIMA ANUAL                      1,12 %  → 0,093 % mensual
```

Paso 2 — compara con la práctica del mercado.

```
PRIMA DE MERCADO OBSERVADA: 0,68 % mensual = 8,16 % anual
PRIMA TÉCNICA CALCULADA:    1,12 % anual

  la prima de mercado es 7,3 veces la técnica
  siniestralidad implícita del mercado: 7,4 %
  → coincide con el caso de la Parte 12, clase 8
```

Paso 3 — decide la prima del Banco Austral.

```
OPCIÓN A — cobrar la prima de mercado
  ingreso de comisión: 118 048 × 8,16 % × 55 % = 5 298
  → cerraría la brecha de comisiones por sí sola

OPCIÓN B — cobrar la prima técnica
  ingreso de comisión: 118 048 × 1,12 % × 22 % = 291

DIFERENCIA: 5 007 anuales

  Y LA PREGUNTA DEL GOBIERNO DE PRODUCTOS
    "¿cómo gana dinero el banco con este producto?"

    opción A: por la diferencia entre la prima cobrada
              y el riesgo cubierto
    opción B: por intermediar un seguro que efectivamente
              transfiere un riesgo

  la opción A es exactamente lo que la Parte 12, clase 8
  identificó como riesgo de conducta
```

Paso 4 — decide y asume la consecuencia.

```
DECISIÓN: opción B, prima técnica

  CONSECUENCIA
    5 007 anuales menos de comisiones
    la brecha de comisiones sube de 731 a 5 738

  ¿ES SOSTENIBLE ESA DECISIÓN?
    el compromiso de comisiones del 27 % no se alcanza
    comisiones proyectadas: 11 345
    sobre margen bruto: 19,7 %

  → EL COMPROMISO DEBE REVISARSE
    no la decisión del producto
```

Paso 5 — revisa el compromiso y su efecto.

```
COMPROMISO REVISADO
  comisiones sobre margen bruto: 19,7 %  (era 27 %)

EFECTO EN EL RESULTADO
  margen financiero:        46 187
  comisiones:               11 345
  margen bruto:             57 532
  gastos (55 %):           −31 643
  costo de riesgo (4,2 %): −17 259
  resultado antes de imp.:   8 630
  resultado neto:            6 300
  rentabilidad sobre patrimonio: 6 300 / 50 000 = 12,60 %

  costo del capital: 17,68 %
  BRECHA: 5,08 puntos  (era 1,31)

  LA DECISIÓN CORRECTA SOBRE EL PRODUCTO
  ABRIÓ UNA BRECHA DE 3,77 PUNTOS
```

Paso 6 — busca dónde cerrarla sin repetir el error.

```
FUENTES LEGÍTIMAS DE CIERRE

  1. EFICIENCIA
     el compromiso es 55 %; un banco digital
     sin sucursales puede alcanzar 48 %
     ahorro: 57 532 × 7 % = 4 027

  2. COSTO DE RIESGO
     el 4,2 % supone el modelo actual
     con datos alternativos y escalonamiento
     bien diseñado (clase 8): 3,6 % alcanzable
     ahorro: 410 940 × 0,6 % = 2 466

  3. MARGEN
     E3 (anticipo de liquidaciones) tiene margen alto
     y baja penetración proyectada
     duplicar su penetración: +1 098

  4. VOLUMEN
     el capital permite 421 245 de cartera
     y el plan proyecta 410 940
     usar la holgura: +1 168 de margen
```

Paso 7 — recalcula.

```
  margen financiero:        47 355  (+1 168)
  comisiones:               12 443  (+1 098)
  margen bruto:             59 798
  gastos (48 %):           −28 703
  costo de riesgo (3,6 %): −14 794
  resultado antes de imp.:  16 301
  resultado neto:           11 900
  rentabilidad sobre patrimonio: 11 900 / 50 000 = 23,80 %

  costo del capital: 17,68 %
  MARGEN SOBRE EL COSTO DEL CAPITAL: 6,12 puntos
```

Paso 8 — verifica que las nuevas cifras sean sostenibles.

```
¿SON REALISTAS LOS NUEVOS COMPROMISOS?

  eficiencia del 48 %
    exige: sin sucursales, trastienda automatizada,
    asistente conversacional, catálogo de 8 productos
    → todo está en el diseño; ES ALCANZABLE
    → y las clases 9 y 14 deberán demostrarlo

  costo de riesgo del 3,6 %
    exige: modelos con datos alternativos,
    escalonamiento disciplinado, cobranza temprana
    → las clases 7, 8 y 12 deberán demostrarlo

  COMPROMISOS FINALES DEL BANCO AUSTRAL
    margen de intermediación:       9,45 %
    comisiones sobre margen bruto: 20,8 %
    índice de eficiencia:          48,0 %
    costo de riesgo:                3,60 %
    rentabilidad sobre patrimonio: 23,8 %
```

Interpreta: diseñar el seguro correctamente **abrió una brecha de 3,77 puntos** y obligó a revisar todo el modelo económico del banco. Ese es el efecto que el proyecto persigue: la decisión ética sobre un producto no se toma «además» del modelo económico, **lo modifica**, y el trabajo consiste en cerrar la diferencia con fuentes legítimas en lugar de revertir la decisión.

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere más opciones y el banco paga un costo fijo por cada una. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El seguro me cuesta muy poco»	Prima técnica, no de mercado	12, clase 8
«Empecé con un crédito pequeño»	Escalonamiento por capacidad	14, clase 7
«Me reprogramaron sin costo»	Escenario adverso diseñado	16, clase 5
«El banco tiene pocos productos»	Catálogo mínimo viable	15, clase 8
«No me cobran mantención»	El banco gana por el margen	16, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide definir el catálogo mínimo y justificar cada producto. Justificar una exclusión es tan importante como justificar una inclusión.

En `labs/lab-03.md`:

1. Diseña el catálogo mínimo viable para tus segmentos, con su costo fijo.
2. Especifica un producto con los nueve puntos del gobierno de productos.
3. Calcula la prima técnica de un seguro y compárala con la de mercado.
4. Proyecta las comisiones y verifica el compromiso, revisándolo si procede.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen catálogos que no rinden. La causa es el costo fijo por producto no considerado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Catálogo amplio en un banco nuevo	Costo fijo por producto	Mínimo viable.
Producto sin mercado objetivo negativo	Se venderá a quien no debe	Define para quién no.
Prima de seguro por referencia de mercado	Puede no transferir riesgo	Calcula la prima técnica.
Escenario adverso del cliente no diseñado	El producto castiga la variabilidad	Diséñalo.
Se cierra la brecha con la decisión incorrecta	Ética subordinada a la cifra	Cierra con fuentes legítimas.
Compromisos que no se revisan	Incoherencia	Revísalos cuando una decisión los cambia.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué cada producto debe justificar su costo fijo?
2. ¿Qué revela la pregunta «cómo gana dinero el banco con este producto»?
3. ¿Cómo se calcula la prima técnica de un seguro de desgravamen?
4. ¿Por qué el escenario adverso del cliente es parte del diseño del producto?
5. ¿Qué se hace cuando una decisión correcta abre una brecha en el modelo económico?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-05/`:

- el catálogo mínimo viable con su costo fijo y sus exclusiones;
- la especificación completa de un producto con los nueve puntos;
- el cálculo de la prima técnica y su comparación;
- la proyección de comisiones y los compromisos finales revisados.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- European Banking Authority (2015). *Guidelines on product oversight and governance arrangements*. EBA. Gobierno del producto y definición del mercado objetivo. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/consumer-protection/guidelines-product-oversight-and-governance-arrangements-retail-banking-products
- OECD (2022). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Límites de conducta que acotan el diseño del catálogo.
- Rejda, G. y McNamara, M. (2016). *Principles of Risk Management and Insurance* (13.ª ed.). Pearson. Cálculo de primas.
- World Bank y CGAP (2019). *Alternative Data Transforming SME Finance*. World Bank Group. Base empírica del producto de crédito a pymes sin historial.
- Financial Conduct Authority (2022). *Consumer Duty* (PS22/9). FCA.
- Verificación local: revisa las obligaciones de gobierno de productos, los límites a seguros asociados a crédito y las reglas de información precontractual de tu país.

Clase 06 · Modelo de precios

🎯 Propósito

Construir el sistema de precios del Banco Austral: la tasa mínima de cada producto, el precio de transferencia interno y la estructura de comisiones. Es la clase donde los compromisos de margen se convierten en cifras concretas que el banco cobrará a personas reales.

El catálogo de la clase anterior necesita precios. Esta los construye desde abajo, con la curva de precios de transferencia de la Parte 10 y la tasa mínima de la Parte 15. El resultado es un precio que se puede defender componente a componente, en vez de uno tomado de la competencia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el precio de transferencia interno por plazo y producto.
2. **Calcular** la tasa mínima de cada producto del catálogo.
3. **Fijar** los precios finales con criterio de piso, contexto y techo.
4. **Diseñar** la estructura de comisiones y su correspondencia con el costo.
5. **Verificar** que los precios producen el margen comprometido.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la construcción del precio; los cuatro siguientes, sus componentes y su límite. La **transparencia** es la restricción de conducta: el precio puede diferenciarse y tiene que poder explicarse al cliente.

Concepto	Comprensión verificable
`curva de precios de transferencia`	Tasa interna por plazo.
`tasa mínima`	Precio bajo el cual la operación destruye valor.
`piso, contexto y techo`	Costo, competencia y valor.
`estructura de comisiones`	Componentes y su correspondencia con el costo que cubren.
`precio de captación`	Tasa máxima a pagar por un depósito.
`margen por producto`	Aporte de cada producto al margen financiero.
`sensibilidad de precio`	Efecto de un cambio de tasa sobre el volumen.
`transparencia`	Que el cliente pueda comparar y entender.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un precio construido por capas: costo de fondos, pérdida esperada, costos operativos, costo de capital y margen. Un precio que no se puede descomponer así no se puede defender ni ajustar cuando algo cambia.

```
EL SISTEMA DE PRECIOS TIENE TRES CAPAS

  1. PRECIO DE TRANSFERENCIA
     define cuánto vale el dinero dentro del banco
     y reparte el margen entre captación y colocación

  2. TASA MÍNIMA
     define el piso de cada producto

  3. PRECIO FINAL
     se decide entre el piso y el techo,
     con el contexto competitivo

SIN LA PRIMERA, LAS OTRAS DOS SON ARBITRARIAS
  porque no se sabe cuánto cuesta el dinero
```

📖 Desarrollo

1. Curva de precios de transferencia

La curva asigna un costo de fondos a cada plazo. El procedimiento la construye.

```
CONSTRUCCIÓN
  base: curva de rendimiento soberano local
  + diferencial de financiamiento del banco
  + prima de liquidez por plazo

  plazo      soberano   diferencial   liquidez   precio de transf.
  30 días      6,10 %      0,80 %       0,00 %       6,90 %
  90 días      6,25 %      0,85 %       0,05 %       7,15 %
  180 días     6,40 %      0,90 %       0,10 %       7,40 %
  1 año        6,60 %      0,95 %       0,15 %       7,70 %
  2 años       6,90 %      1,05 %       0,25 %       8,20 %
  3 años       7,15 %      1,15 %       0,35 %       8,65 %
  5 años       7,50 %      1,30 %       0,50 %       9,30 %
```

```
EL DIFERENCIAL DE FINANCIAMIENTO DE UN BANCO NUEVO
  es mayor que el de uno establecido
  · sin historia crediticia
  · sin calificación
  · sin base de depósitos estable

  y ese mayor costo es una desventaja estructural
  que el modelo de negocio debe compensar
```

2. Tasa mínima por producto

La tasa mínima suma todos los componentes de costo. El procedimiento la calcula por producto.

```
P2 — CRÉDITO ESCALONADO (plazo medio 14 meses)

  costo de fondos (precio de transferencia 14 meses)  7,88 %
  pérdida esperada (PD 6,8 %, LGD 58 %)               3,94 %
  costo operativo del producto                        3,20 %
  costo del capital (11,4 % × 17,68 %)                2,02 %
  margen objetivo                                     2,00 %
  TASA MÍNIMA                                        19,04 %

E2 — CAPITAL DE TRABAJO (plazo medio 8 meses, revolvente)

  costo de fondos (precio de transferencia 8 meses)   7,55 %
  pérdida esperada (PD 4,2 %, LGD 48 %)               2,02 %
  costo operativo                                     1,80 %
  costo del capital (9,4 % × 17,68 %)                 1,66 %
  costo del compromiso no utilizado                   0,35 %
  margen objetivo                                     1,60 %
  TASA MÍNIMA                                        14,98 %

E3 — ANTICIPO DE LIQUIDACIONES (plazo 2 días)

  costo de fondos (30 días)                           6,90 %
  pérdida esperada (riesgo del pagador, PD 0,4 %)     0,19 %
  costo operativo                                     2,40 %
  costo del capital (4,2 % × 17,68 %)                 0,74 %
  margen objetivo                                     1,20 %
  TASA MÍNIMA                                        11,43 %
```

3. Precio final

El precio final se sitúa entre la tasa mínima y el techo que impone la elasticidad. El procedimiento lo fija.

```
P2 — CRÉDITO ESCALONADO
  piso (tasa mínima):              19,04 %
  contexto (competencia del segmento):
    financieras no bancarias:      38-52 %
    prestamistas informales:       muy superior
    otros bancos: no atienden el segmento
  techo (valor para el cliente):   alto, por acceso
  PRECIO DECIDIDO:                 23,50 %

  margen sobre el piso: 4,46 puntos
  posición frente a la competencia: muy por debajo

  ¿POR QUÉ NO COBRAR 35 %, SI EL MERCADO LO ADMITE?
    · el objetivo es que el cliente pueda pagar
      y ascender de escalón: un precio de 35 %
      aumenta la PD y destruye el modelo
    · la propuesta de valor es el acceso a precio razonable
    · un precio abusivo en un segmento vulnerable
      es riesgo de conducta (Parte 12, clase 8)
```

```
E2 — CAPITAL DE TRABAJO
  piso: 14,98 %
  contexto: bancos establecidos 15,5 % a 18,2 %
            factoraje no bancario 22-28 %
  PRECIO DECIDIDO: 16,40 %
  margen sobre el piso: 1,42 puntos
  posición: en el rango bajo de la banca

E3 — ANTICIPO
  piso: 11,43 %
  contexto: factoraje 22-28 %
  PRECIO DECIDIDO: 28,00 % anual equivalente
    (0,153 % por operación de 2 días)
  margen sobre el piso: 16,57 puntos

  ¿ES ABUSIVO?
    la comparación correcta no es con el crédito:
    es con la alternativa del cliente
    su alternativa es esperar 2 días o pagar factoraje
    al 25 %
    → el precio está bajo la alternativa
    Y el margen es alto porque el costo operativo
      unitario de una operación pequeña lo es
```

4. Precio de captación

El precio de captación se fija con la curva y con el valor del fondo para el banco. El procedimiento lo obtiene.

```
TASA MÁXIMA A PAGAR POR UN DEPÓSITO

  precio de transferencia del plazo conductual
  − costo operativo de la cuenta
  − margen objetivo de captación

CUENTA DE PAGOS (P1)
  plazo conductual del núcleo estable: 2,5 años
  precio de transferencia: 8,40 %
  costo operativo por unidad de saldo: 4,80 %
    (saldo medio bajo, muchas transacciones)
  margen objetivo: 1,20 %
  TASA MÁXIMA: 2,40 %

  DECISIÓN: 0 % de remuneración
  → el margen de captación de P1 es de 8,40 %
    y financia el costo operativo del producto

AHORRO PROGRAMADO (P3)
  plazo conductual: 1,8 años
  precio de transferencia: 8,05 %
  costo operativo: 0,90 %
  margen objetivo: 1,20 %
  TASA MÁXIMA: 5,95 %

  DECISIÓN: 5,20 %
  → competitivo, y con margen para el banco
  → y su propósito es que el cliente construya
    un colchón, que reduce su PD
```

5. Estructura de comisiones

Las comisiones se estructuran con criterio de costo y de conducta. La tabla las recoge.

Comisión	Cubre	Nivel
Recaudación (E1)	Procesamiento y disponibilidad	0,22 % del monto
Pago de nómina (E4)	Procesamiento	0,18 % del monto
Transferencias sobre cupo	Costo del canal	Costo real + margen
Mora	Gestión de cobranza temprana	Costo real, sin exceso
Reposición de medio de pago	Costo del plástico y envío	Costo real
Mantención de cuenta	—	0: no se cobra
Apertura de crédito	—	0: no se cobra
Prepago	—	0: no se cobra

Una de esas comisiones merece un tratamiento aparte, porque es la que más dano puede causar si se disena mal.

```
LA COMISIÓN DE MORA MERECE ATENCIÓN
  su costo real: gestión de contacto temprano
  costo por caso: 0,018
  DECISIÓN: comisión de 0,020 por evento,
  con máximo de 2 por período

  LO QUE SE EVITA
    comisiones acumulativas que crecen con el atraso
    y convierten un problema de 0,4 en uno de 1,2
    (el mecanismo del sobreendeudamiento, Parte 4, clase 7)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el precio de un producto desde su tasa mínima. Conviene comprobar que cada componente está justificado: es lo que se pregunta en la defensa.

Situación. Verificar que los precios producen el margen financiero comprometido.

```
COMPROMISO (clase 5): margen de intermediación 9,45 %
sobre activos productivos
```

Paso 1 — calcula el margen de cada producto de colocación.

```
P2 — CRÉDITO ESCALONADO
  cartera: 118 048
  tasa: 23,50 %
  precio de transferencia (14 meses): 7,88 %
  MARGEN DE COLOCACIÓN: 15,62 %
  aporte: 118 048 × 15,62 % = 18 439

E2 — CAPITAL DE TRABAJO
  cartera utilizada: 214 000
  tasa: 16,40 %
  precio de transferencia (8 meses): 7,55 %
  MARGEN: 8,85 %
  aporte: 214 000 × 8,85 % = 18 939

E3 — ANTICIPO
  saldo medio: 3 923
  tasa: 28,00 %
  precio de transferencia (30 días): 6,90 %
  MARGEN: 21,10 %
  aporte: 3 923 × 21,10 % = 828

  CARTERA TOTAL: 118 048 + 214 000 + 3 923 = 335 971
  frente a los 410 940 proyectados
  → falta la cartera no utilizada de E2 y el crecimiento
```

Paso 2 — reconcilia con la cartera proyectada.

```
E2 ES REVOLVENTE
  línea aprobada: 292 892
  utilización media: 73 %  → 214 000 utilizados
  no utilizado: 78 892

  LA CARTERA CONTABLE es la utilizada: 214 000
  la línea aprobada consume capital por su parte
  no utilizada (factor de conversión)

CARTERA CONTABLE TOTAL: 335 971
ACTIVOS PONDERADOS
  P2: 118 048 × 75 % =  88 536
  E2 utilizado: 214 000 × 78 % = 166 920
  E2 no utilizado: 78 892 × 20 % × 78 % = 12 307
  E3: 3 923 × 50 % = 1 962
  otros activos: 42 000
  TOTAL: 311 725

  capital al 14 %: 43 642
  capital disponible: 50 000  ✓ con holgura
```

Paso 3 — calcula el margen de captación.

```
P1 — CUENTA DE PAGOS
  saldo medio: 68 000 clientes × 0,42 = 28 560
  tasa pagada: 0 %
  precio de transferencia (2,5 años): 8,40 %
  MARGEN DE CAPTACIÓN: 8,40 %
  aporte: 28 560 × 8,40 % = 2 399

P3 — AHORRO PROGRAMADO
  saldo: 18 400
  tasa pagada: 5,20 %
  precio de transferencia (1,8 años): 8,05 %
  MARGEN: 2,85 %
  aporte: 18 400 × 2,85 % = 524

E1 — CUENTA EMPRESA
  saldo medio: 9 200 empresas × 3,80 = 34 960
  tasa pagada: 0 %
  precio de transferencia: 8,20 %
  MARGEN: 8,20 %
  aporte: 34 960 × 8,20 % = 2 867

  TOTAL CAPTACIÓN: 81 920 de saldos
  MARGEN DE CAPTACIÓN: 5 790
```

Paso 4 — verifica el balance de la tesorería.

```
FONDOS CAPTADOS DE CLIENTES: 81 920
FONDOS COLOCADOS: 335 971

  DÉFICIT DE FINANCIAMIENTO: 254 051
  se cubre con:
    capital: 50 000
    financiamiento mayorista y emisiones: 204 051

COSTO DEL FINANCIAMIENTO MAYORISTA
  plazo medio: 18 meses
  tasa: 8,60 %  (sobre el precio de transferencia:
  el mercado cobra más que la curva interna a un banco nuevo)

  RESULTADO DE LA TESORERÍA
    recibe de colocación: 335 971 × precio de transferencia medio 7,72 % = 25 937
    paga a captación: 81 920 × 8,32 % = 6 816
    paga al mercado: 204 051 × 8,60 % = 17 548
    capital sin costo financiero: 50 000
    RESULTADO: 25 937 − 6 816 − 17 548 = 1 573
```

Paso 5 — consolida el margen financiero.

```
  margen de colocación:   38 206
  margen de captación:     5 790
  resultado de tesorería:  1 573
  MARGEN FINANCIERO:      45 569

  activos productivos: 335 971 + 90 000 (líquidos) = 425 971
  MARGEN DE INTERMEDIACIÓN: 45 569 / 425 971 = 10,70 %

  COMPROMISO: 9,45 %
  PROYECTADO: 10,70 %
```

Paso 6 — verifica que la holgura no oculte un error.

```
UNA HOLGURA DE 1,25 PUNTOS EXIGE VERIFICACIÓN
(la lección de la clase 2)

  ¿ESTÁN TODOS LOS COSTOS?
    · costo del financiamiento mayorista: sí, 8,60 %
    · costo de la liquidez: los 90 000 de activos líquidos
      rinden menos que su costo de fondos
      rendimiento: 6,30 %
      costo: 8,60 %
      COSTO NETO DE LA LIQUIDEZ: 90 000 × 2,30 % = −2 070

      NO ESTABA INCLUIDO

  MARGEN FINANCIERO CORREGIDO: 45 569 − 2 070 = 43 499
  MARGEN DE INTERMEDIACIÓN: 10,21 %
```

Paso 7 — verifica la utilización de E2.

```
LA UTILIZACIÓN DEL 73 % ES UN SUPUESTO CRÍTICO

  si fuera 60 %:
    cartera E2: 175 735
    margen: 15 553  (−3 386)
    margen financiero: 40 113
    margen de intermediación: 9,74 %

  si fuera 85 %:
    cartera E2: 248 958
    margen: 22 033  (+3 094)
    margen de intermediación: 10,89 %

  RANGO: 9,74 % a 10,89 %
  COMPROMISO: 9,45 %
  → se cumple en todo el rango  ✓
```

Paso 8 — cierra la clase con los precios finales.

```
TABLA DE PRECIOS DEL BANCO AUSTRAL

  producto                   precio      piso     margen sobre piso
  P2 crédito escalonado      23,50 %    19,04 %       4,46 pp
  E2 capital de trabajo      16,40 %    14,98 %       1,42 pp
  E3 anticipo                28,00 %    11,43 %      16,57 pp
  P1 cuenta de pagos          0,00 %     2,40 %*     −2,40 pp*
  P3 ahorro programado        5,20 %     5,95 %*     −0,75 pp*
  E1 cuenta empresa           0,00 %     2,60 %*     −2,60 pp*
  * en captación, el piso es un techo: pagar menos es mejor

  COMISIONES
    recaudación E1: 0,22 %
    nómina E4: 0,18 %
    mora: 0,020 por evento, máximo 2 por período
    mantención, apertura y prepago: 0

  MARGEN DE INTERMEDIACIÓN PROYECTADO: 10,21 %
  (rango 9,74 % a 10,89 % según utilización de E2)
  COMPROMISO: 9,45 %  ✓

  SUPUESTO CRÍTICO DECLARADO
    utilización de la línea E2 del 73 %
    → se monitorea desde el primer mes
```

Interpreta: la verificación del paso 6 encontró **un costo de 2 070 que faltaba**: el diferencial negativo de los activos líquidos que el banco debe mantener para cumplir su cobertura de liquidez. Es un costo real, obligatorio y fácil de olvidar porque no está asociado a ningún producto. La disciplina de cuestionar toda holgura favorable es lo que lo hizo aparecer.

🏦 Del cliente al banco

El cliente compara tasas y el banco construye la suya componente a componente. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Su tasa es mucho menor que la financiera»	Precio sobre el piso, bajo el contexto	15, clase 7
«No me cobran por abrir el crédito»	El banco gana por el margen	16, clase 5
«El anticipo es caro en tasa anual»	Comparación con su alternativa real	13, clase 4
«Mi cuenta no paga interés»	Margen de captación financia el producto	16, clase 6
«La comisión de mora es baja»	Costo real, sin exceso	12, clase 8

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el precio de tres productos desde la curva. La defensa de cada componente es lo que se evalúa.

En `labs/lab-03.md`, sección de precios:

1. Construye la curva de precios de transferencia con sus tres componentes.
2. Calcula la tasa mínima de tres productos de colocación y dos de captación.
3. Fija los precios finales con piso, contexto y techo.
4. Verifica que producen el margen comprometido y cuestiona toda holgura.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen precios que no cubren costos. Las causas son componentes omitidos y precios tomados de la competencia.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Precios sin precio de transferencia	Arbitrarios	Constrúyelo primero.
Se cobra lo que el mercado admite	Aumenta la PD y destruye el modelo	El precio debe ser pagable.
Costo de la liquidez no incluido	Es obligatoria y cuesta	Inclúyelo en el margen.
Holgura favorable no cuestionada	Suele ocultar un costo omitido	Verifica siempre.
Comisiones acumulativas de mora	Producen sobreendeudamiento	Costo real y tope.
Supuesto de utilización no declarado	Es crítico para el margen	Decláralo y monitorea.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué sin precio de transferencia las otras dos capas son arbitrarias?

2. ¿Por qué un banco nuevo tiene un diferencial de financiamiento mayor?
3. ¿Por qué cobrar lo que el mercado admite puede destruir el modelo?
4. ¿Cuál es la comparación correcta para juzgar el precio de un anticipo?
5. ¿Qué costo suele omitirse y por qué es fácil olvidarlo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-06/`:

- la curva de precios de transferencia construida;
- las tasas mínimas de todos los productos;
- la tabla de precios finales con su margen sobre el piso;
- la verificación del margen comprometido con su rango de sensibilidad.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Grant, J. (2011). "Liquidity transfer pricing: a guide to better practice". *BIS Occasional Paper 10*. BIS. Diseño del precio interno de transferencia de liquidez.
- Matten, C. (2000). *Managing Bank Capital* (2.ª ed.). Wiley. Costo del capital que entra en la tasa mínima.
- Nagle, T., Hogan, J. y Zale, J. (2016). *The Strategy and Tactics of Pricing* (6.ª ed.). Routledge. Método de fijación de precios que la clase aplica.
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Costo del colchón de liquidez.
- OECD (2022). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Límites de transparencia y trato justo en las comisiones.
- Verificación local: revisa si existen tasas máximas convencionales en tu país y las obligaciones de información del costo total del crédito.

Clase 07 · Originación y decisión

🎯 Propósito

Construir el proceso por el que el Banco Austral capta, evalúa y aprueba a sus clientes. Es el proceso que determina la calidad de toda la cartera futura, y su diseño debe conciliar tres exigencias que tiran en direcciones distintas: **velocidad, calidad de riesgo y protección del cliente**.

Con productos y precios definidos, esta clase construye el proceso que los coloca. Aplica la Parte 9 entera y añade lo que un proyecto obliga a decidir: dónde está exactamente la frontera entre aprobar, rechazar y derivar a análisis manual.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** el flujo de originación completo, paso a paso.
2. **Definir** la política de crédito con criterios verificables.
3. **Configurar** el motor de decisión y sus tres zonas.
4. **Establecer** el régimen de excepciones y su control.
5. **Medir** el proceso con indicadores que anticipan el riesgo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el proceso y su política; los cuatro siguientes, las zonas y su medición. La **excepción** es lo que hay que gobernar desde el principio: un proceso sin vía formal de excepción produce excepciones informales que nadie registra.

Concepto	Comprensión verificable
`flujo de originación`	Secuencia desde la solicitud hasta el desembolso.
`política de crédito`	Criterios que definen a quién y cuánto se presta.
`motor de decisión`	Sistema que aplica la política y el modelo.
`zona de decisión`	Aprobación automática, revisión o rechazo.
`excepción`	Aprobación fuera de política, registrada y aprobada.
`capacidad de pago`	Que el cliente pueda pagar sin deteriorar su situación.
`verificación`	Contraste de un dato con una fuente independiente.
`tasa de conversión`	Solicitudes que llegan a desembolso.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres zonas de decisión: una donde se aprueba automáticamente, otra donde se rechaza y una intermedia donde decide una persona. El tamaño de la zona intermedia determina el costo del proceso y la calidad de la cartera, y es una decisión de negocio.

```
TRES EXIGENCIAS QUE TIRAN EN DIRECCIONES DISTINTAS

  VELOCIDAD        el cliente la valora; es la propuesta
  CALIDAD          determina el costo de riesgo comprometido
  PROTECCIÓN       la fricción cumple una función (Parte 14, clase 7)

  EL DISEÑO NO ELIGE ENTRE ELLAS: LAS ORDENA

    velocidad donde el riesgo es bajo y el dato es fiable
    fricción donde la decisión es irreversible o el cliente
      puede no entenderla
    calidad siempre, con datos verificados

  UN PROCESO DE 90 SEGUNDOS PARA TODO
  MAXIMIZA LA CONVERSIÓN Y DESTRUYE LAS OTRAS DOS
```

📖 Desarrollo

1. Flujo de originación

El flujo tiene etapas con puntos de decisión y de abandono. El esquema lo recorre.

```
1. CAPTACIÓN         canal digital, corresponsal o referido
2. IDENTIFICACIÓN    documento y biometría con prueba de vida
3. CRIBADO           listas de sanciones y verificaciones básicas
4. CONSENTIMIENTOS   datos alternativos, con alcance y plazo
5. RECOPILACIÓN      fuentes alternativas y buró, si existe
6. EVALUACIÓN        modelo + política → recomendación
7. DECISIÓN          automática, revisión humana o rechazo
8. OFERTA            monto, plazo y tasa, con costo total
9. COMPRENSIÓN       verificación de que el cliente entendió
10. ACEPTACIÓN       firma electrónica con evidencia
11. DESEMBOLSO       a cuenta a nombre del solicitante
12. REGISTRO         decisión, factores y datos, para explicabilidad
```

De los pasos anteriores hay dos que se omiten con frecuencia y cuya ausencia tiene consecuencias distintas: uno comercial y otro normativo.

```
LOS PASOS 9 Y 12 SON LOS QUE MÁS SE OMITEN

  el 9 protege al cliente y reduce reclamos futuros
  el 12 es obligatorio por norma (Parte 14, clase 11)
    y sin él no hay explicación ni revisión posible
```

2. Política de crédito

La política de crédito se escribe como reglas con su origen. La tabla las recoge.

```
P2 — CRÉDITO ESCALONADO A PERSONAS

  CRITERIOS DE ADMISIÓN
    edad                        21 a 68 años
    ingreso verificable         al menos una fuente, 6+ meses
    carga financiera total      ≤ 45 % del ingreso verificado
    mora vigente en el sistema  ninguna > 60 días
    documentación               identidad verificada

  DIMENSIONAMIENTO
    monto máximo del escalón    según tabla de escalones
    Y limitado por: (ingreso − gastos estimados) × 0,35
                    × plazo, descontado a la tasa

  ASCENSO DE ESCALÓN
    cumplimiento íntegro del escalón anterior
    Y capacidad verificada para el nuevo monto
    Y sin deterioro de su carga financiera total

E2 — CAPITAL DE TRABAJO A EMPRESAS

  CRITERIOS DE ADMISIÓN
    antigüedad                  ≥ 12 meses de operación
    ventas por medios de pago   ≥ 6 meses de historial
    variabilidad de ventas      coeficiente de variación ≤ 0,45
    mora en el sistema          ninguna > 60 días
    beneficiario final          identificado y verificado

  DIMENSIONAMIENTO
    línea = ventas medias mensuales × 1,8
    limitado por: cobertura del servicio ≥ 1,35
```

```
EL CRITERIO DE VARIABILIDAD DE VENTAS
  es el más específico del modelo del Banco Austral

  una empresa con ventas muy variables
  puede tener buenas ventas medias y no poder pagar
  en los meses malos
  → el coeficiente de variación lo captura
    y ningún estado financiero anual lo muestra
```

3. Motor de decisión

El motor aplica la política y devuelve una decisión con su motivo. El esquema lo describe.

```
TRES ZONAS (Parte 14, clase 6)

  APROBACIÓN AUTOMÁTICA
    cumple todos los criterios de política
    Y el modelo lo sitúa en el rango de menor riesgo
    → decisión en segundos, sin intervención humana
    → automatizar lo que BENEFICIA al solicitante

  REVISIÓN HUMANA
    cumple los criterios y el modelo lo sitúa
    en el rango intermedio
    O hay una discrepancia entre fuentes de datos
    → analista con la recomendación y sus factores

  RECHAZO RECOMENDADO
    incumple un criterio de política
    O el modelo lo sitúa en el rango de mayor riesgo
    → NUNCA automático: pasa a revisión humana
    → el analista puede confirmar o discrepar
```

Zona	P2 personas	E2 empresas
Aprobación automática	38 %	22 %
Revisión humana	34 %	51 %
Rechazo recomendado	28 %	27 %

La diferencia de automatización entre ambos productos no es un descuido: responde a lo que el modelo puede y no puede capturar.

```
POR QUÉ E2 TIENE MENOS AUTOMATIZACIÓN
  la evaluación de una empresa exige juicio
  sobre su modelo de negocio y su variabilidad
  que el modelo captura parcialmente
  → la automatización se amplía cuando el modelo madura,
    no antes
```

4. Excepciones

Las excepciones tienen vía, nivel y registro. La tabla los recoge.

```
RÉGIMEN DE EXCEPCIONES

  QUÉ ES UNA EXCEPCIÓN
    aprobar una operación que incumple
    un criterio de política

  QUIÉN PUEDE APROBARLA
    comité de crédito; nunca por delegación individual
    (la lección de la Parte 12, clase 14)

  QUÉ SE REGISTRA
    · el criterio incumplido y su valor
    · el fundamento de la excepción
    · quién la aprobó y cuándo
    · el desempeño posterior de la operación

  LÍMITE
    excepciones ≤ 10 % de las aprobaciones,
    medido mensualmente por canal y por analista

  CONTROL QUE EVITA EL FRAUDE DE LA PARTE 12, CLASE 14
    · todo dato de entrada del solicitante
      queda registrado con su origen y su momento
    · cualquier modificación posterior a la evaluación
      queda trazada y bloquea la aprobación automática
    · verificación mensual del 100 % de las aprobaciones
      contra los parámetros de política, de forma automática
      → detecta las excepciones NO registradas
```

5. Indicadores del proceso

El proceso se mide con indicadores de conversión y de calidad. La tabla los recoge.

Indicador	Objetivo	Qué anticipa
Tiempo de decisión (P2)	< 5 minutos	Propuesta de valor
Tiempo de decisión (E2)	< 48 horas	Propuesta de valor
Tasa de aprobación (P2)	34 %	Acceso
Tasa de conversión a desembolso	78 %	Fricción del proceso
Excepciones sobre aprobaciones	≤ 10 %	Costo de riesgo futuro
Excepciones no registradas	0	Integridad del control
Verificación de comprensión superada	≥ 95 %	Reclamos futuros
Mora a 6 meses de la cosecha	≤ 2,4 %	Costo de riesgo
Abandono en el proceso	≤ 18 %	Fricción excesiva

De los nueve indicadores, dos anticipan el deterioro con meses de ventaja sobre el resto.

```
LOS DOS INDICADORES DECISIVOS
  · excepciones sobre aprobaciones: anticipa el costo
    de riesgo con 12 meses de ventaja
  · mora a 6 meses de la cosecha: lo confirma antes
    que el costo de riesgo del período
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo define las tres zonas de decisión y calcula su efecto sobre conversión y pérdida. Mover la frontera mejora una y empeora la otra.

Situación. Calibrar la política de crédito de P2 para alcanzar el costo de riesgo comprometido.

```
COMPROMISO (clase 5): costo de riesgo 3,60 % de la cartera total
  la cartera de P2 es la de mayor riesgo
  y representa el 35 % de la cartera
```

Paso 1 — determina el costo de riesgo admisible de P2.

```
COSTO DE RIESGO TOTAL: 3,60 % de 335 971 = 12 095

  E2 (capital de trabajo): PD 4,2 %, LGD 48 %
    214 000 × 4,2 % × 48 % = 4 314
  E3 (anticipo): PD 0,4 %, LGD 35 %
    3 923 × 0,4 % × 35 % = 5

  DISPONIBLE PARA P2: 12 095 − 4 319 = 7 776
  sobre cartera P2 de 118 048: 6,59 %
```

Paso 2 — determina la PD máxima admisible de P2.

```
con LGD del 58 %:
  PD máxima = 6,59 % / 58 % = 11,36 %

  ¿ES ALCANZABLE EN UN SEGMENTO SIN HISTORIAL?
    PD del segmento sin selección: 18-24 %
    PD con modelo de datos alternativos
    y corte en el 34 % superior: 11,4 %  (Parte 14, clase 7)
    → SÍ, con el corte correcto
```

Paso 3 — calibra el corte del modelo.

```
DISTRIBUCIÓN DE PD PREDICHA DE LOS SOLICITANTES

  decil de riesgo    PD media   % acumulado de solicitantes
    1 (mejor)          3,2 %          10 %
    2                  5,1 %          20 %
    3                  7,4 %          30 %
    4                 10,2 %          40 %
    5                 13,8 %          50 %
    6                 18,1 %          60 %
    7                 23,6 %          70 %
    8                 30,4 %          80 %
    9                 39,8 %          90 %
   10 (peor)          54,2 %         100 %

  CORTE EN EL DECIL 4
    aprobación: 40 % de los solicitantes
    PD media de los aprobados:
      (3,2+5,1+7,4+10,2)/4 = 6,48 %
    costo de riesgo: 6,48 % × 58 % = 3,76 %
    → muy por debajo del 6,59 % admisible

  CORTE EN EL DECIL 6
    aprobación: 60 %
    PD media: (3,2+5,1+7,4+10,2+13,8+18,1)/6 = 9,63 %
    costo de riesgo: 5,59 %
    → dentro del admisible
```

Paso 4 — evalúa el corte por su efecto en el negocio.

```
                     decil 4    decil 5    decil 6
  aprobación            40 %       50 %       60 %
  PD media             6,48 %     7,94 %     9,63 %
  costo de riesgo      3,76 %     4,61 %     5,59 %
  margen (23,5 % − 7,88 % − costo de riesgo)
                      11,86 %    11,01 %    10,03 %
  cartera             118 048    147 560    177 072
  MARGEN NETO          14 000     16 246     17 760

  el corte en el decil 6 produce más margen
  Y consume más capital y más costo de riesgo
```

Paso 5 — verifica contra las restricciones.

```
CORTE EN EL DECIL 6
  cartera P2: 177 072
  activos ponderados: 132 804  (era 88 536)
  incremento: 44 268

  ACTIVOS PONDERADOS TOTALES: 311 725 + 44 268 = 355 993
  capital al 14 %: 49 839
  capital disponible: 50 000  ✓ apenas

  COSTO DE RIESGO TOTAL
    P2: 177 072 × 5,59 % = 9 898
    E2 + E3: 4 319
    TOTAL: 14 217
    sobre cartera de 394 995: 3,60 %  ✓ exactamente el compromiso
```

Paso 6 — cuestiona el resultado.

```
EL CORTE EN EL DECIL 6 CUMPLE JUSTO
TODAS LAS RESTRICCIONES

  capital: 49 839 de 50 000 → holgura de 0,3 %
  costo de riesgo: exactamente el compromiso

  UNA SOLUCIÓN QUE CUMPLE JUSTO
  NO TIENE MARGEN PARA NINGUNA DESVIACIÓN

  Y HAY UNA CONSIDERACIÓN ADICIONAL
    el decil 6 tiene PD del 18,1 %
    ¿es responsable prestar a alguien
     con 18 % de probabilidad de incumplir?
```

Paso 7 — introduce el escalonamiento como respuesta.

```
EL ESCALONAMIENTO RESUELVE EL DILEMA (Parte 14, clase 7)

  DECILES 1 A 4: escalón inicial 1,0
  DECILES 5 Y 6: escalón inicial 0,4, plazo 6 meses
    · pérdida máxima por operación: 0,4 × 58 % = 0,232
    · el cliente construye historial
    · el ascenso exige cumplimiento Y capacidad

  EFECTO
    cartera del decil 5-6 en el año 1: menor
    59 024 clientes × 0,4 = 23 610
    frente a 59 024 × 2,80 = 165 267 si entraran
    al monto medio

  CARTERA P2 AJUSTADA
    deciles 1-4: 47 219 clientes × 2,80 = 132 213
      (ajustado: no todos toman el máximo)
      cartera efectiva: 94 438
    deciles 5-6: 23 610
    TOTAL: 118 048  → coincide con la proyección original
```

Paso 8 — establece la política final.

```
POLÍTICA DE P2 — CALIBRACIÓN FINAL

  CORTE DE APROBACIÓN: decil 6 (PD ≤ 18,1 %)
  aprobación: 60 % de los solicitantes que cumplen
  los criterios de admisión

  ESCALÓN INICIAL SEGÚN RIESGO
    deciles 1-2:  escalón 2 (1,0), plazo 9 meses
    deciles 3-4:  escalón 1-2 (0,4-1,0), plazo 6-9 meses
    deciles 5-6:  escalón 1 (0,4), plazo 6 meses
    deciles 7-10: rechazo, con explicación y con indicación
                  de qué cambiaría la decisión

  RESULTADO
    cartera P2: 118 048
    PD media ponderada por monto: 6,84 %
      (los deciles altos pesan poco por su monto menor)
    costo de riesgo P2: 3,97 %
    costo de riesgo total: 3,26 %
    → BAJO el compromiso de 3,60 %  ✓ con holgura

    activos ponderados: 311 725
    capital al 14 %: 43 642 de 50 000  ✓ holgura de 12,7 %

  Y EL EFECTO SOCIAL
    se aprueba al 60 % de los solicitantes,
    no al 40 %, sin aumentar el costo de riesgo
    → 20 puntos más de inclusión, financiados
      por el escalonamiento y no por más riesgo
```

Interpreta: el escalonamiento permitió **aprobar al 60 % en lugar del 40 % con menos costo de riesgo que cualquiera de los cortes simples**. La razón es que el riesgo de una cartera no depende solo de a quién se aprueba, sino de cuánto se le presta: dar 0,4 a alguien con 18 % de PD produce menos pérdida esperada que dar 2,8 a alguien con 10 %. Ese es el mecanismo que hace compatibles la inclusión y la prudencia.

🏦 Del cliente al banco

El solicitante quiere una respuesta rápida y el banco equilibra automatización con calidad. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me aprobaron en dos minutos»	Zona de aprobación automática	14, clase 6
«Me rechazaron y me dijeron por qué»	Rechazo con revisión y explicación	14, clase 11
«Me dieron menos de lo que pedí»	Escalón inicial según riesgo	16, clase 7
«Me preguntaron si entendí»	Verificación de comprensión	12, clase 8
«Subí de monto al cumplir»	Ascenso por cumplimiento y capacidad	14, clase 7

🧪 Práctica

El laboratorio pide definir las zonas de decisión y justificar sus umbrales. El efecto sobre conversión y pérdida es lo que sostiene la justificación.

En `labs/lab-04.md`:

1. Diseña el flujo de originación con sus doce pasos y sus controles.
2. Define la política de crédito de dos productos con criterios verificables.
3. Calibra el corte del modelo contra el costo de riesgo comprometido.
4. Diseña el escalonamiento y evalúa su efecto sobre inclusión y riesgo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen procesos de originación con problemas. Las causas son zonas mal calibradas y excepciones sin registro.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Proceso uniforme de 90 segundos	Ignora protección y calidad	Fricción donde corresponde.
Rechazo automático	Afecta derechos	Siempre con revisión humana.
Sin registro de la decisión	No hay explicabilidad	Es obligatorio.
Excepciones por delegación individual	Se pierde el control	Solo comité.
Se calibra el corte sin el escalonamiento	Se sacrifica inclusión o prudencia	Combínalos.
Solución que cumple justo	Sin margen para desviaciones	Busca holgura.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo ordena el diseño las tres exigencias en conflicto?
2. ¿Por qué E2 tiene menos automatización que P2?
3. ¿Qué control detecta las excepciones no registradas?
4. ¿Por qué el escalonamiento permite aprobar más con menos riesgo?
5. ¿Qué indicador anticipa el costo de riesgo con doce meses de ventaja?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-07/`:

- el flujo de originación con sus pasos y controles;
- la política de crédito de dos productos;
- la calibración del corte con su verificación contra las restricciones;
- el diseño del escalonamiento con su efecto sobre inclusión y costo de riesgo.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Siddiqi, N. (2017). *Intelligent Credit Scoring* (2.ª ed.). Wiley. Construcción del modelo de puntuación de la originación.
- Anderson, R. (2007). *The Credit Scoring Toolkit*. Oxford University Press. Diseño de la política de corte y de las reglas de decisión.
- World Bank y CGAP (2019). *Alternative Data Transforming SME Finance*. World Bank Group. Uso de datos alternativos en clientes sin historial.
- OECD (2022). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Obligaciones de información y trato justo en la aprobación.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*, exposiciones minoristas. BIS.
- Verificación local: revisa las obligaciones de evaluación de capacidad de pago, información precontractual y notificación de rechazo de tu país.

Clase 08 · Modelos de riesgo

🎯 Propósito

Construir los modelos que sostienen las decisiones del Banco Austral: probabilidad de incumplimiento, pérdida dado el incumplimiento y exposición. Son la capacidad diferenciadora del banco y el insumo de su precio, su provisión y su capital, y por eso **su gobierno importa tanto como su estadística**.

El motor de la clase anterior necesita estimaciones de riesgo, y un banco nuevo no tiene historia con la que construirlas. Esta clase resuelve ese problema real: qué se usa en la fase uno, cómo se sustituye en la dos y qué validación se exige en cada etapa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Desarrollar** un modelo de PD con datos alternativos.
2. **Estimar** LGD y EAD para los productos del banco.
3. **Validar** los modelos con los seis componentes de la validación.
4. **Documentar** el dominio de aplicación y sus condiciones.
5. **Diseñar** el monitoreo y la revalidación desde el inicio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los parámetros de la pérdida esperada; los cinco siguientes, la construcción y validación del modelo. El **dominio de aplicación** es la declaración que evita el mayor riesgo: un modelo construido con una población no vale para otra, y usarlo igualmente es el error más frecuente.

Concepto	Comprensión verificable
`probabilidad de incumplimiento`	Probabilidad de que el deudor incumpla en 12 meses.
`pérdida dado el incumplimiento`	Porcentaje de la exposición que se pierde.
`exposición al incumplimiento`	Saldo esperado en el momento del incumplimiento.
`muestra de desarrollo`	Datos con los que se estima el modelo.
`muestra fuera de tiempo`	Período distinto, para validar estabilidad.
`poder discriminante`	Capacidad de separar buenos de malos pagadores.
`calibración`	Que la probabilidad predicha coincida con la observada.
`dominio de aplicación`	Población y condiciones donde el modelo es válido.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una escalera de sustitución: se empieza con parámetros de la industria, se pasa a modelos propios cuando hay datos y se recalibra continuamente. Declarar en qué escalón se está es parte de la honestidad del proyecto.

```
EL PROBLEMA DEL BANCO NUEVO

  un modelo de PD se estima sobre créditos otorgados
  que ya se sabe si pagaron o no

  UN BANCO NUEVO NO TIENE ESOS DATOS

TRES CAMINOS, EN ORDEN DE PREFERENCIA
  1. datos de un socio o de un buró, del mismo segmento
  2. modelo experto: criterios de política sin modelo
     estadístico, con calibración conservadora
  3. modelo de un mercado comparable, con ajuste
     y con vigilancia estrecha

  Y EN LOS TRES CASOS
    el modelo propio se construye con los datos
    que el propio banco genere: 18 a 30 meses
```

📖 Desarrollo

1. Estrategia de modelos por fase

La estrategia cambia según la madurez del banco. La tabla la recoge.

Fase	Meses	Enfoque	Vigilancia
Inicial	0–12	Modelo experto con reglas de política	Máxima; revisión mensual
Transición	12–24	Modelo estadístico sobre datos propios parciales	Alta; revisión trimestral
Maduro	24+	Modelo propio validado, con muestra fuera de tiempo	Estándar; revisión semestral

En la primera fase no hay modelo estadistico, y conviene decir con precisión que ocupa su lugar.

```
EN LA FASE INICIAL
  el "modelo" es la política de crédito de la clase 7
  con una calibración conservadora de PD por segmento

  su PD no se estima: se SUPONE, con fundamento
  y ese supuesto es crítico y se declara
```

2. Modelo de PD para P2

El modelo de probabilidad de incumplimiento se construye con datos propios cuando los hay. El procedimiento lo recorre.

```
VARIABLES CANDIDATAS (datos alternativos, Parte 14, clase 7)

  DE PAGOS DE SERVICIOS
    · meses con pago a tiempo en los últimos 12
    · número de servicios a su nombre
    · variabilidad del monto pagado

  DE FLUJO DE CUENTA
    · ingreso medio mensual verificado
    · variabilidad del ingreso (coeficiente de variación)
    · meses con ingreso en los últimos 12
    · saldo medio al cierre de mes
    · días con saldo cero

  DE COMPORTAMIENTO
    · antigüedad de la relación con el banco
    · uso de medios de pago
    · cumplimiento en escalones anteriores

  DEMOGRÁFICAS (con cuidado)
    · edad: sí, con relación causal con la estabilidad
    · zona: NO (sustituto de origen socioeconómico)
    · género: NO (atributo protegido)
    · estado civil: NO (sustituto)
```

```
LA VARIABLE MÁS PREDICTIVA DEL SEGMENTO
  "meses con ingreso en los últimos 12"
  captura la ESTABILIDAD, que es lo que
  determina la capacidad de pagar cuotas

  y su relación causal es directa y explicable
```

3. Estimación de LGD

La severidad se estima desde recuperaciones observadas o desde valores de referencia. El procedimiento lo hace.

```
LGD = 1 − tasa de recuperación

COMPONENTES
  · recuperación por gestión de cobranza
  · recuperación por ejecución de garantía (P2 no tiene)
  · costos del proceso de recuperación
  · valor del tiempo hasta recuperar

P2 — CRÉDITO SIN GARANTÍA
  recuperación observada en el segmento (referencia sectorial): 46 %
  costo de la gestión: 8 % del saldo
  plazo medio de recuperación: 14 meses
  descuento al 17,68 %: factor 0,81
  LGD = 1 − (0,46 − 0,08) × 0,81 = 1 − 0,308 = 69,2 %

  EL SUPUESTO DE LA CLASE 6 ERA 58 %
  → el cálculo completo da 69,2 %
```

Este es el tipo de hallazgo que el proyecto persigue. Un supuesto asumido tres clases atrás resulta optimista al calcularlo con rigor, y su corrección se propaga a precio, provisión y capital.

```
E2 — CAPITAL DE TRABAJO
  con cesión de flujo de ventas por medios de pago
  recuperación por cesión: 34 % del saldo
  recuperación por gestión: 22 %
  costo: 6 %
  plazo: 9 meses, factor 0,88
  LGD = 1 − (0,34 + 0,22 − 0,06) × 0,88 = 1 − 0,440 = 56,0 %

  el supuesto era 48 %
```

4. Exposición al incumplimiento

La exposición depende del producto y de los cupos disponibles. El procedimiento la estima.

```
P2 — PRODUCTO A CUOTAS
  EAD = saldo en el momento del incumplimiento
  típicamente, el incumplimiento ocurre
  en el primer tercio del plazo
  EAD ≈ 82 % del monto original

E2 — LÍNEA REVOLVENTE
  EAD = saldo utilizado + factor × parte no utilizada
  el deudor en dificultad UTILIZA la línea
  factor de conversión observado: 62 %
  → mucho mayor que el factor regulatorio del 20 %

  EAD = 214 000 + 78 892 × 62 % = 262 913
  frente a los 214 000 supuestos
```

```
EL FACTOR DE CONVERSIÓN EN EL INCUMPLIMIENTO
  es una de las estimaciones más subestimadas
  quien va a incumplir usa todo lo que tiene disponible

  → la pérdida esperada de una línea revolvente
    se calcula sobre la exposición esperada AL INCUMPLIR,
    no sobre la utilizada hoy
```

5. Validación y gobierno

Todo modelo se valida de forma independiente y se gobierna, como exige la Parte 11. La tabla lo recoge.

```
LOS SEIS COMPONENTES (Parte 11, clase 12)
  conceptual · datos · resultados · implantación · uso · gobierno

PARA UN BANCO NUEVO, EL COMPONENTE CRÍTICO ES DATOS
  la muestra de desarrollo no es propia
  → la validación debe evaluar la REPRESENTATIVIDAD
    de la población de origen respecto de la propia
```

```
DOMINIO DE APLICACIÓN DEL MODELO DE P2
  población: personas de 21 a 68 años
  con al menos 6 meses de ingreso verificable
  canal: digital y corresponsal
  monto: hasta 6,0
  plazo: hasta 24 meses
  vigencia: hasta la primera revalidación con datos propios

  CONDICIONES QUE LO INVALIDAN
    · cambio del canal de originación
    · ampliación del rango de monto o plazo
    · cambio material de la composición de solicitantes
    · deriva de población con PSI > 0,10
    · deriva de calibración > 25 % durante dos trimestres
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye un modelo de probabilidad de incumplimiento y lo valida fuera de tiempo. La caída de desempeño fuera de tiempo es lo que hay que medir antes de usarlo.

Situación. Recalcular el efecto de las LGD y EAD corregidas sobre todo el modelo del banco.

```
CORRECCIONES
  LGD de P2: 58 % → 69,2 %
  LGD de E2: 48 % → 56,0 %
  EAD de E2: 214 000 → 262 913
```

Paso 1 — recalcula la pérdida esperada.

```
P2
  cartera: 118 048
  PD media ponderada: 6,84 %
  LGD: 69,2 %
  pérdida esperada: 118 048 × 6,84 % × 69,2 % = 5 588
  costo de riesgo: 4,73 %  (era 3,97 %)

E2
  EAD: 262 913
  PD: 4,2 %
  LGD: 56,0 %
  pérdida esperada: 262 913 × 4,2 % × 56,0 % = 6 183
  sobre cartera utilizada de 214 000: 2,89 %  (era 2,02 %)

E3
  saldo: 3 923, PD 0,4 %, LGD 35 %
  pérdida esperada: 5

PÉRDIDA ESPERADA TOTAL: 11 776
sobre cartera contable de 335 971: 3,51 %
```

Paso 2 — compara con el compromiso.

```
COMPROMISO: 3,60 %
RECALCULADO: 3,51 %

  ¿CUMPLE?
    sí, y por menos margen del que parecía

  ANTES DE LA CORRECCIÓN: 3,26 %
  DESPUÉS: 3,51 %
  el margen sobre el compromiso pasó de 0,34 a 0,09 puntos
```

Paso 3 — verifica el efecto en el precio.

```
LA TASA MÍNIMA DE P2 SE CALCULÓ CON LGD DE 58 %

  costo de fondos                    7,88 %
  pérdida esperada (6,84 % × 69,2 %) 4,73 %  (era 3,94 %)
  costo operativo                    3,20 %
  costo del capital                  2,02 %
  margen objetivo                    2,00 %
  TASA MÍNIMA CORREGIDA             19,83 %  (era 19,04 %)

  precio decidido: 23,50 %
  margen sobre el piso: 3,67 puntos  (era 4,46)
  → sigue siendo suficiente  ✓
```

```
TASA MÍNIMA DE E2 CORREGIDA
  costo de fondos                    7,55 %
  pérdida esperada (4,2 % × 56 % × factor EAD 1,229)
                                     2,89 %  (era 2,02 %)
  costo operativo                    1,80 %
  costo del capital                  1,66 %
  costo del compromiso               0,35 %
  margen objetivo                    1,60 %
  TASA MÍNIMA CORREGIDA             15,85 %  (era 14,98 %)

  precio decidido: 16,40 %
  margen sobre el piso: 0,55 puntos  (era 1,42)
  → MUY AJUSTADO
```

Paso 4 — decide sobre el precio de E2.

```
UN MARGEN DE 0,55 PUNTOS SOBRE LA TASA MÍNIMA
NO DEJA ESPACIO PARA NINGUNA DESVIACIÓN

  OPCIONES
    a) subir el precio a 17,20 %
       posición competitiva: sigue en el rango bajo
       de la banca (15,5 % a 18,2 %)
    b) reducir la LGD mejorando la cesión de flujo
       de ventas: de 34 % a 45 % de recuperación
       LGD: 56,0 % → 46,3 %
       pérdida esperada: 2,39 %
       tasa mínima: 15,35 %
    c) reducir el factor de conversión de la línea
       con límites dinámicos: si el cliente se deteriora,
       la línea disponible se reduce automáticamente
       factor: 62 % → 40 %
       EAD: 245 557
       pérdida esperada: 2,63 %

  DECISIÓN: (b) y (c) combinadas
    · cesión de flujo con instrucción irrevocable
      al procesador de medios de pago
    · límites dinámicos ligados al comportamiento
    tasa mínima resultante: 14,92 %
    margen sobre el piso: 1,48 puntos  ✓
```

Paso 5 — verifica el efecto de (c) sobre el cliente.

```
LÍMITES DINÁMICOS: ¿ES ACEPTABLE PARA EL CLIENTE?

  reducir la línea disponible de una empresa
  en dificultad puede precipitar su problema

  DISEÑO RESPONSABLE
    · la reducción se comunica con 30 días de antelación
    · no aplica a lo ya utilizado
    · los disparadores son objetivos y están en el contrato
    · el cliente puede solicitar revisión
    · si el deterioro es transitorio y verificable,
      la línea se restituye

  Y LA ALTERNATIVA
    sin límites dinámicos, el precio sube 0,80 puntos
    para todos los clientes, incluidos los que nunca
    se deterioran
    → los límites dinámicos trasladan el costo
      a quien genera el riesgo
```

Paso 6 — recalcula el modelo económico completo.

```
  margen financiero
    P2: 118 048 × (23,50 % − 7,88 %) = 18 439
    E2: 214 000 × (16,40 % − 7,55 %) = 18 939
    E3: 3 923 × 21,10 % = 828
    captación: 5 790
    tesorería: 1 573
    costo de la liquidez: −2 070
    TOTAL: 43 499

  comisiones: 12 443
  margen bruto: 55 942
  gastos (48 %): −26 852
  costo de riesgo (recalculado con las correcciones de (b) y (c)):
    P2: 5 588
    E2: 245 557 × 4,2 % × 46,3 % = 4 775
    E3: 5
    TOTAL: 10 368  → 3,09 % de la cartera
  resultado antes de impuestos: 18 722
  resultado neto: 13 667
  rentabilidad sobre patrimonio: 13 667 / 50 000 = 27,33 %
```

Paso 7 — cuestiona el resultado.

```
27,33 % FRENTE A UN COSTO DE CAPITAL DE 17,68 %
ES UN MARGEN DE 9,65 PUNTOS

  ¿ES CREÍBLE PARA UN BANCO NUEVO EN EL AÑO 3?

  VERIFICACIÓN CONTRA REFERENCIAS
    bancos especializados en el segmento
    de personas sin historial: 22 % a 34 % de retorno
    → el resultado está en el rango

  PERO EL AÑO 3 NO ES EL RÉGIMEN
    · la cartera aún es joven: la mora madura
      entre los meses 12 y 30
    · el modelo de PD no está validado con datos propios
    · las LGD son referencias sectoriales, no propias

  CONSERVADURISMO NECESARIO
    aplicar un factor de incertidumbre del 25 %
    sobre la pérdida esperada mientras
    los modelos no estén validados con datos propios
    provisión adicional: 2 592
    resultado neto: 11 775
    rentabilidad: 23,55 %
```

Paso 8 — establece el gobierno de los modelos.

```
DESDE EL DÍA UNO

  1. VALIDACIÓN INDEPENDIENTE
     antes de usar cualquier modelo, incluido el experto
     validador: no puede ser quien lo construyó
     en un banco de 260 personas: validación externa
     el primer año

  2. DOMINIO DE APLICACIÓN
     documentado para cada modelo, con sus condiciones
     de invalidación

  3. MONITOREO MENSUAL EL PRIMER AÑO
     · PSI por variable
     · calibración: predicho vs. observado
     · poder discriminante
     · tasa de excepciones

  4. UMBRALES DE ALERTA
     PSI > 0,10 · desviación de calibración > 25 %
     · Gini < 0,45

  5. REVALIDACIÓN
     a los 12 meses con datos propios parciales
     a los 24 meses con muestra fuera de tiempo

  6. CONSERVADURISMO EXPLÍCITO
     factor del 25 % sobre la pérdida esperada
     mientras los modelos no estén validados con datos propios
     → se libera gradualmente conforme la validación avanza

  7. REGISTRO DE DECISIONES
     la entidad DECISIÓN de la clase 4
     con modelo, versión, entradas y factores
```

Interpreta: calcular las LGD con rigor en lugar de suponerlas **elevó el costo de riesgo de 3,26 % a 3,51 %**, dejó a E2 con un margen de 0,55 puntos sobre su tasa mínima y obligó a rediseñar dos elementos del producto. El proyecto está construido para que ese tipo de hallazgo aparezca: un supuesto cómodo asumido en una clase temprana se propaga hasta que alguien lo calcula, y entonces cambia el diseño.

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe una decisión y el banco la basa en un modelo con su dominio declarado. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me redujeron la línea sin usarla»	Límite dinámico por deterioro	16, clase 8
«Cedí mi flujo de ventas»	Recuperación que baja la LGD y el precio	13, clase 4
«Mi tasa es menor que la del mercado»	LGD menor por la cesión	16, clase 6
«El banco es muy prudente al inicio»	Factor de incertidumbre por modelos no validados	16, clase 8
«Me explicaron los factores del rechazo»	Registro de decisión	14, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir y validar un modelo. Declarar su dominio de aplicación es parte del entregable.

En `labs/lab-04.md`, sección de modelos:

1. Selecciona variables candidatas y descarta las que sean sustitutas prohibidas.
2. Estima LGD y EAD con sus componentes completos.
3. Recalcula precio, provisión y capital con los parámetros corregidos.
4. Diseña el gobierno de modelos con dominio, monitoreo y revalidación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen modelos que fallaron en producción. Las causas son validación insuficiente y uso fuera del dominio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
LGD supuesta y no calculada	Optimista	Calcula con todos sus componentes.
EAD igual al saldo utilizado	El deudor usa todo antes de incumplir	Usa el factor de conversión observado.
Modelo sin validación por ser nuevo	El riesgo es mayor, no menor	Validación externa el primer año.
Sin factor de conservadurismo	Modelos no validados	Aplícalo y libéralo gradualmente.
Variables sustitutas de atributos protegidos	Discriminación	Descártalas en la selección.
Dominio de aplicación no documentado	Uso fuera de rango	Documéntalo con sus invalidaciones.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué problema enfrenta un banco nuevo al construir su modelo de PD?
2. ¿Por qué la LGD calculada resultó mayor que la supuesta?
3. ¿Por qué el factor de conversión en el incumplimiento supera al regulatorio?
4. ¿Cómo trasladan los límites dinámicos el costo a quien genera el riesgo?
5. ¿Por qué un banco nuevo necesita un factor de conservadurismo explícito?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-08/`:

- la selección de variables con las descartadas y su razón;
- la estimación de LGD y EAD con todos sus componentes;
- el recálculo de precio, provisión y capital;
- el gobierno de modelos con dominio, monitoreo, umbrales y revalidación.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Siddiqi, N. (2017). *Intelligent Credit Scoring* (2.ª ed.). Wiley. Construcción y calibración de los modelos de incumplimiento.
- Basel Committee on Banking Supervision (2005). *Studies on the Validation of Internal Rating Systems*. BIS. Criterios de validación de los modelos internos del banco.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*, parámetros IRB. BIS.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (2011). *SR 11-7: Guidance on Model Risk Management*. Gobierno del ciclo de vida del modelo y validación independiente.
- Caouette, J., Altman, E., Narayanan, P. y Nimmo, R. (2008). *Managing Credit Risk* (2.ª ed.). Wiley. Estimación de pérdida dado el incumplimiento y de exposición.
- Verificación local: revisa las exigencias de tu supervisor sobre estimación de parámetros, validación de modelos y provisiones mínimas.

Clase 09 · Operaciones y pagos

🎯 Propósito

Construir la operación diaria del Banco Austral: pagos, conciliación, cobranza y atención. Es donde se gana o se pierde el compromiso de eficiencia del 48 %, y donde el diseño de los procesos determina si el banco puede crecer sin que su costo crezca en la misma proporción.

El banco de las clases anteriores ya coloca crédito. Esta construye la operación diaria que lo sostiene, aplicando la Parte 10. Y añade la dimensión que un proyecto obliga a dimensionar: cuántas personas y cuánta capacidad hacen falta para el volumen proyectado.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** los procesos operativos críticos y sus controles.
2. **Dimensionar** la capacidad operativa por volumen.
3. **Construir** el proceso de conciliación diaria.
4. **Diseñar** la cobranza por etapas y su economía.
5. **Verificar** que la operación produce el índice de eficiencia comprometido.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los procesos y su control; los cuatro siguientes, su economía y su escalabilidad. La **tasa de automatización** es la variable que decide el costo por operación y la que más se puede mover con diseño.

Concepto	Comprensión verificable
`proceso crítico`	Aquel cuya interrupción impide operar.
`conciliación`	Verificación de que dos registros de lo mismo coinciden.
`partida pendiente`	Diferencia no explicada entre dos registros.
`tasa de automatización`	Operaciones sin intervención manual.
`cobranza temprana`	Gestión en los primeros días de atraso.
`costo por operación`	Costo total de un proceso dividido por su volumen.
`capacidad instalada`	Volumen máximo que la operación puede atender.
`escalabilidad`	Que el costo crezca menos que el volumen.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una capacidad que se dimensiona por el pico y no por la media: los procesos operativos se saturan en los días de mayor volumen, y dimensionar por el promedio produce colas exactamente cuando más importa.

```
EL COMPROMISO DE EFICIENCIA DEL 48 % EXIGE
QUE EL COSTO CREZCA MENOS QUE EL NEGOCIO

  costo fijo:    no crece con el volumen
  costo variable: crece proporcionalmente
  costo escalonado: crece a saltos

  UN BANCO DIGITAL BIEN DISEÑADO
    · costo variable por transacción cercano a cero
    · costo escalonado en la capacidad de atención
    · costo fijo en tecnología y control

  UN BANCO DIGITAL MAL DISEÑADO
    tiene una trastienda manual que convierte
    cada operación digital en una tarea de una persona
    (Parte 14, clase 13)
    → su costo crece igual que su volumen
```

📖 Desarrollo

1. Procesos críticos

Los procesos críticos se identifican por su efecto sobre el cliente. La tabla los recoge.

Proceso	Volumen anual proyectado	Automatización objetivo
Apertura de cuenta	42 000	96 %
Originación de crédito P2	84 000 solicitudes	38 % automático, 62 % asistido
Originación E2	3 400 solicitudes	22 % automático
Procesamiento de pagos	8,4 M	99,8 %
Recaudación de empresas	12,6 M	99,9 %
Conciliación	Diaria	97 %
Cobranza temprana	118 000 casos	84 %
Atención de consultas	340 000	73 % en canal digital
Reclamos	2 800	42 % resolución automática

La cifra de automatización del proceso más voluminoso parece exigente hasta que se traduce a personas.

```
LA TASA DE AUTOMATIZACIÓN DEL 99,8 % EN PAGOS
NO ES UN OBJETIVO AMBICIOSO: ES EL MÍNIMO

  con 8,4 M de pagos, un 1 % de tareas manuales
  son 84 000 tareas al año
  a 0,00021 por tarea: 17,6 anuales
  y a 5 minutos cada una: 7 000 horas = 4 personas
```

2. Dimensionamiento

La capacidad se dimensiona por volumen pico y por tiempo de proceso. El procedimiento lo hace.

```
MÉTODO
  para cada proceso:
    volumen anual × proporción que requiere intervención
    × tiempo por intervención
    ÷ horas productivas anuales por persona (1 560)
    = personas necesarias
```

Proceso	Volumen	% manual	Minutos	Personas
Originación P2 (asistida)	84 000	62 %	14	7,8
Originación E2	3 400	78 %	95	2,7
Excepciones de pagos	8,4 M	0,2 %	6	10,8
Conciliación	260 días	—	210	0,6
Cobranza temprana	118 000	16 %	9	1,8
Atención asistida	340 000	27 %	7	6,9
Reclamos	2 800	58 %	42	0,7
Total operativo				**31,3**

El dimensionamiento revela que el proceso más costoso no es el de mayor volumen, sino el de mayor porcentaje manual.

```
EL PROCESO MÁS COSTOSO ES EL MENOS EVIDENTE
  excepciones de pagos: 10,8 personas
  con solo el 0,2 % de intervención manual

  reducir ese 0,2 % a 0,08 % libera 6,5 personas
  → 156 anuales
  → y exige invertir en el manejo automático
    de los casos de excepción más frecuentes
```

3. Conciliación

La conciliación diaria es el control que detecta lo que los demás dejaron pasar. La tabla recoge su diseño.

```
QUÉ SE CONCILIA CADA DÍA
  · saldos del núcleo contra la contabilidad
  · movimientos del esquema de pagos contra los propios
  · recaudación de empresas contra lo abonado
  · saldos en cuentas de corresponsales
  · cartera contra el sistema de créditos
  · provisiones contra el modelo

PROCESO
  1. extracción automática de ambos registros
  2. cruce automático por identificador y monto
  3. las partidas que cruzan se cierran
  4. las que no, se convierten en PARTIDAS PENDIENTES
  5. cada pendiente se investiga con plazo
  6. se registra su causa y su corrección
```

Indicador de conciliación	Objetivo
Cruce automático	≥ 97 %
Pendientes > 3 días	0
Pendientes > 30 días	0
Monto de pendientes / volumen	≤ 0,002 %
Pendientes con causa identificada	100 %

De esos indicadores, el de partidas pendientes es el que se mueve primero cuando algo va mal.

```
LAS PARTIDAS PENDIENTES SON EL SÍNTOMA
MÁS TEMPRANO DE UN PROBLEMA OPERATIVO

  su crecimiento sostenido anticipa
  errores de proceso, fallas de integración
  o fraude, semanas antes de que se manifiesten
```

4. Cobranza por etapas

La cobranza se organiza por etapas con estrategias distintas. La tabla las recoge.

```
ETAPAS Y SU ECONOMÍA

  DÍA 1-3 — RECORDATORIO AUTOMÁTICO
    canal: mensaje y notificación en la aplicación
    costo por caso: 0,00008
    recuperación: 62 % de los casos
    → es el 84 % de la automatización del proceso

  DÍA 4-15 — CONTACTO ASISTIDO
    canal: llamada
    costo por caso: 0,0021
    recuperación: 54 % de los que quedan
    OBJETIVO: entender la causa, no solo cobrar
      si es transitoria → reprogramación (clase 5)
      si es estructural → renegociación

  DÍA 16-60 — GESTIÓN INTENSIVA
    costo por caso: 0,0084
    recuperación: 38 %

  DÍA 61-90 — PREJUDICIAL
    costo por caso: 0,018
    recuperación: 22 %

  DÍA 90+ — RECUPERACIÓN
    externalizada o judicial según monto
    recuperación: 24 % del saldo, en 14 meses
```

```
LA ECONOMÍA DE LA COBRANZA TEMPRANA

  118 000 casos entran en atraso al año
  con el recordatorio automático se resuelven 73 160
  costo: 118 000 × 0,00008 = 9,4

  si esos 73 160 llegaran a gestión intensiva:
  costo: 73 160 × 0,0084 = 614

  AHORRO DE LA COBRANZA TEMPRANA: 605 anuales
  Y ADEMÁS
    la recuperación temprana no daña la relación
    con un cliente que solo se atrasó unos días
```

5. Escalabilidad

El modelo operativo tiene que escalar con el negocio sin escalar el costo en la misma proporción. La tabla recoge los criterios.

```
LA PRUEBA DE ESCALABILIDAD
  si el volumen se duplica, ¿cuánto crece el costo?

  costo fijo (tecnología, control, dirección):     0 %
  costo variable (transacciones):                +100 %
  costo escalonado (personas de atención):        +85 %
    (por la curva de aprendizaje y la automatización
     de los casos más frecuentes)

  COSTO TOTAL: crece 62 % cuando el volumen crece 100 %
  → el índice de eficiencia MEJORA con la escala
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo dimensiona la capacidad operativa del Banco Austral. Conviene dimensionar por pico: la diferencia con la media es grande.

Situación. Verificar que la operación diseñada produce el índice de eficiencia del 48 %.

```
COMPROMISO: índice de eficiencia 48 %
margen bruto proyectado: 55 942
gastos máximos: 26 852
```

Paso 1 — dimensiona la plantilla completa.

```
OPERATIVOS (del cálculo anterior)             31,3
COMERCIAL Y ATENCIÓN
  ejecutivos de empresa (9 200 clientes,
    cartera de 180 por ejecutivo)             51,1
  atención digital y corresponsales            18,0
  marketing y captación                         8,0
TECNOLOGÍA
  desarrollo y mantenimiento                   22,0
  infraestructura y seguridad                   9,0
RIESGOS                                        14,0
CUMPLIMIENTO                                    9,0
AUDITORÍA INTERNA                               5,0
FINANZAS Y CONTABILIDAD                        12,0
ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN                     10,0
TOTAL                                         189,4  → 190 personas
```

Paso 2 — calcula el costo de personal.

```
costo medio por persona: 24,0
  (incluye remuneración, cargas y beneficios)

190 × 24,0 = 4 560
```

Paso 3 — calcula los demás gastos.

```
TECNOLOGÍA
  licencias y servicios en la nube             1 840
  amortización de la inversión inicial
    (6 940 en 5 años)                          1 388
INMUEBLES Y SERVICIOS
  oficinas (sin red de sucursales)               680
CORRESPONSALES
  comisiones a la red (12 000 puntos)          2 460
PROVEEDORES
  verificación de identidad (42 000 × 0,0018)     76
  antifraude y prevención de lavado              640
  procesamiento de medios de pago              3 180
  buró de crédito (87 400 consultas × 0,0009)     79
MARKETING Y CAPTACIÓN                          2 840
AUDITORÍA EXTERNA Y ASESORÍAS                    420
OTROS                                            890
TOTAL OTROS GASTOS                            14 493
```

Paso 4 — consolida.

```
personal:      4 560
otros gastos: 14 493
GASTOS TOTALES: 19 053

  margen bruto: 55 942
  ÍNDICE DE EFICIENCIA: 19 053 / 55 942 = 34,1 %

  COMPROMISO: 48,0 %
  PROYECTADO: 34,1 %
```

Paso 5 — cuestiona el resultado favorable.

```
UN 34,1 % SERÍA EXCEPCIONAL INCLUSO
PARA UN BANCO DIGITAL MADURO

  LAS REFERENCIAS
    bancos digitales establecidos: 42 % a 58 %
    mejores del sector: 38 %

  → 34,1 % es implausible
  → hay costos omitidos
```

Paso 6 — busca los costos omitidos.

```
REVISIÓN SISTEMÁTICA

  ¿ESTÁ EL COSTO DE LA CAPACIDAD OCIOSA?
    la plantilla se dimensionó para el volumen del año 3
    en los años 1 y 2 el volumen es menor
    y la plantilla no puede ser proporcional
    → el año 3 sí es representativo  ✓

  ¿ESTÁ EL COSTO DE LA MALA CALIDAD?
    el dimensionamiento supone que todo funciona
    a la primera
    con una tasa de reproceso del 8 % (realista en el año 3):
    31,3 personas operativas × 8 % = 2,5 personas
    + gestión de las partidas pendientes: 1,2
    + corrección de datos: 1,8
    TOTAL: 5,5 personas = 132
    → OMITIDO

  ¿ESTÁ EL COSTO DE LOS CORRESPONSALES POR OPERACIÓN?
    2 460 son las comisiones de la red
    ¿incluye las operaciones de depósito y retiro?
    volumen: 2,8 M de operaciones × 0,0011 = 3 080
    → los 2 460 subestiman en 620

  ¿ESTÁ LA ROTACIÓN Y LA FORMACIÓN?
    rotación del 22 % en un banco nuevo
    42 personas al año × costo de reemplazo 3,2 = 134
    → OMITIDO

  ¿ESTÁ EL COSTO DEL FRAUDE?
    (Parte 14, clase 8): pérdida + falsos positivos
    estimado para este volumen: 480
    → OMITIDO

  ¿ESTÁ EL SEGURO Y LA CONTINGENCIA?
    seguros de la institución, contingencias legales
    provisión: 340
    → OMITIDO
```

Paso 7 — recalcula.

```
gastos originales:               19 053
+ costo de la mala calidad:         132
+ corresponsales subestimados:      620
+ rotación y formación:             134
+ fraude:                           480
+ seguros y contingencias:          340
GASTOS CORREGIDOS:               20 759

ÍNDICE DE EFICIENCIA: 20 759 / 55 942 = 37,1 %

  sigue siendo muy favorable
  → ¿qué más falta?
```

Paso 8 — encuentra la omisión principal.

```
LA PLANTILLA DE 190 PERSONAS PARA 77 200 CLIENTES
  ratio: 406 clientes por persona

  REFERENCIAS
    banco digital maduro: 280 a 420 clientes por persona
    banco tradicional: 90 a 160

  → el ratio es alcanzable en régimen

PERO EL DIMENSIONAMIENTO COMERCIAL
  51,1 ejecutivos para 9 200 empresas
  = 180 empresas por ejecutivo

  ¿ES REALISTA?
    una empresa pequeña con línea de crédito
    exige: evaluación anual, seguimiento trimestral,
    atención de consultas, gestión de renovación
    tiempo anual por empresa: 6,4 horas
    9 200 × 6,4 = 58 880 horas / 1 560 = 37,7 personas

    para 180 empresas por ejecutivo: 6,4 h × 180 = 1 152 h
    sobre 1 560 disponibles: 74 % de ocupación
    → deja 26 % para captación de nuevos clientes
    → AJUSTADO PERO VIABLE

  Y EL CRECIMIENTO
    captar 3 000 empresas nuevas al año
    exige 12 personas dedicadas a captación
    → NO ESTÁN EN LA PLANTILLA

  AJUSTE: +12 personas = 288
```

```
GASTOS FINALES: 20 759 + 288 = 21 047
ÍNDICE DE EFICIENCIA: 21 047 / 55 942 = 37,6 %

  COMPROMISO: 48,0 %
  PROYECTADO: 37,6 %

  LA DIFERENCIA DE 10,4 PUNTOS
  EQUIVALE A 5 818 DE GASTOS ADICIONALES

  ¿SE LOS ASIGNAMOS A ALGO?
    NO. el compromiso del 48 % se estableció
    en la clase 5 como una estimación
    el diseño detallado produce 37,6 %

  DECISIÓN
    revisar el compromiso a 42,0 %
    (entre el 37,6 % calculado y el 48 % estimado)
    y usar los 3 552 de diferencia como RESERVA
    para lo que el diseño detallado no anticipó

  Y DECLARARLO
    "el índice de eficiencia proyectado es 37,6 %;
     el compromiso de gestión es 42,0 %;
     la diferencia es reserva para costos no anticipados
     de un banco en su tercer año"
```

Interpreta: el cálculo inicial dio 34,1 % y la revisión sistemática encontró **1 994 de costos omitidos**, todos reales y todos fáciles de olvidar porque ninguno corresponde a un proceso del negocio: mala calidad, rotación, fraude, seguros y captación. El compromiso final del 42 % incorpora una reserva explícita, que es la forma honesta de reconocer que un diseño en papel siempre omite algo.

🏦 Del cliente al banco

El cliente espera que su operación se ejecute y el banco dimensiona capacidad para el peor día. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me avisaron el mismo día del atraso»	Cobranza temprana automatizada	16, clase 9
«Me llamaron para entender mi situación»	Cobranza que busca la causa	12, clase 8
«Todo funciona sin errores»	Conciliación diaria y partidas cero	10, clase 8
«Deposito en el almacén del barrio»	Red de corresponsales	10, clase 15
«El banco no me cobra comisiones»	Costo por operación muy bajo	16, clase 6

🧪 Práctica

El laboratorio pide dimensionar la operación y diseñar la conciliación. El dimensionamiento por pico es lo que se evalúa.

En `labs/lab-05.md`:

1. Dimensiona la plantilla por proceso con volumen, porcentaje manual y tiempo.
2. Diseña el proceso de conciliación con sus indicadores.
3. Calcula la economía de la cobranza por etapas.
4. Verifica el índice de eficiencia y busca sistemáticamente los costos omitidos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen operaciones saturadas. La causa es dimensionar por volumen medio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Índice de eficiencia implausible	Costos omitidos	Revisión sistemática.
Se olvida el costo de la mala calidad	Se supone que todo funciona	Añade la tasa de reproceso.
Trastienda manual sobre canal digital	El costo crece con el volumen	Automatiza la trastienda.
Sin capacidad de captación	Solo se dimensiona la atención	Añádela.
Partidas pendientes sin plazo	Síntoma temprano ignorado	Plazo y causa obligatorios.
Cobranza que empieza tarde	Costo por caso multiplicado	Recordatorio automático desde el día 1.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el 0,2 % de intervención manual en pagos cuesta 10,8 personas?
2. ¿Qué anticipa el crecimiento de las partidas pendientes?
3. ¿Cuál es la economía de la cobranza temprana?
4. ¿Qué cinco costos suelen omitirse al dimensionar una operación?
5. ¿Por qué el compromiso final incorpora una reserva explícita?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-09/`:

- el dimensionamiento por proceso con su método;
- el proceso de conciliación con sus indicadores y plazos;
- la economía de la cobranza por etapas;
- el índice de eficiencia con la revisión de costos omitidos y el compromiso revisado.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Diseño de los procesos operativos y de cobranza.
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción de los procesos críticos.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Fast payments — Enhancing the speed and availability of retail payments*. BIS. Requisitos del esquema de pagos inmediatos al que se conecta.
- Kaplan, R. y Anderson, S. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing*. Harvard Business School Press. Costeo de los procesos que sostiene el compromiso de eficiencia.
- European Banking Authority (2018). *Guidelines on management of non-performing and forborne exposures*. EBA. Cobranza y reestructuración.
- Verificación local: revisa las obligaciones sobre prácticas de cobranza, horarios de contacto y conservación de registros de tu país.

Clase 10 · Contabilidad y estados financieros

🎯 Propósito

Construir los estados financieros del Banco Austral y el sistema contable que los produce. Es la clase donde todas las decisiones anteriores se traducen a cifras auditables, y donde **cualquier incoherencia del proyecto se hace visible**, porque un balance que no cuadra no admite interpretación.

Todo lo anterior produce hechos económicos que hay que registrar. Esta clase construye la contabilidad del banco aplicando la Parte 5 y el modelo de tres etapas de la Parte 9, y produce el primer juego de estados financieros proyectados del proyecto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el plan de cuentas de un banco y su estructura.
2. **Aplicar** el modelo de pérdidas crediticias esperadas de NIIF 9.
3. **Elaborar** balance, resultado y flujo de efectivo proyectados.
4. **Conciliar** las cifras contables con las de gestión.
5. **Preparar** la información para el supervisor y para el mercado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son la provisión y su modelo de etapas; los tres siguientes, la conciliación y la información periódica. El **aumento significativo del riesgo** es el criterio que decide el salto de etapa uno a dos, y con él un salto de provisión que no requiere ningún impago.

Concepto	Comprensión verificable
`plan de cuentas`	Estructura de cuentas contables del banco.
`pérdida crediticia esperada`	Provisión según NIIF 9, en tres etapas.
`etapa 1`	Sin aumento significativo del riesgo; pérdida a 12 meses.
`etapa 2`	Con aumento significativo; pérdida de toda la vida.
`etapa 3`	Deteriorado; pérdida de toda la vida, con interés sobre el neto.
`aumento significativo del riesgo`	Criterio de traspaso entre etapas.
`conciliación contable-gestión`	Puente entre las cifras de ambos sistemas.
`información financiera intermedia`	Estados de períodos menores al año.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una doble contabilidad que tiene que conciliar: la de gestión, que se usa para decidir, y la contable, que se publica. Cuando difieren, la diferencia tiene que poder explicarse partida a partida, y esa conciliación es el control que detecta errores en ambas.

```
LA CONTABILIDAD ES DONDE EL PROYECTO
SE VERIFICA A SÍ MISMO

  el balance debe cuadrar
  el resultado debe explicar la variación del patrimonio
  el flujo debe explicar la variación de la caja
  las provisiones deben corresponder al modelo de riesgo
  el capital regulatorio debe partir del patrimonio contable

  SI ALGUNA DE ESAS CINCO NO SE SOSTIENE,
  HAY UNA DECISIÓN INCOHERENTE EN ALGUNA CLASE ANTERIOR
```

📖 Desarrollo

1. Plan de cuentas

El plan de cuentas del banco se estructura por naturaleza y por producto. La tabla lo recoge.

```
ESTRUCTURA
  1 ACTIVO
    11 disponible y equivalentes
    12 inversiones
    13 cartera de créditos
      131 colocaciones vigentes
      132 colocaciones vencidas
      139 provisiones por pérdidas esperadas  (negativa)
    14 activo fijo e intangibles
    15 otros activos
  2 PASIVO
    21 depósitos y captaciones
    22 obligaciones con bancos y emisiones
    23 provisiones y contingencias
    24 otros pasivos
  3 PATRIMONIO
    31 capital pagado
    32 reservas
    33 resultados acumulados
    34 otro resultado integral
  4 RESULTADO
    41 ingresos por intereses
    42 gastos por intereses
    43 comisiones
    44 provisiones por deterioro
    45 gastos operativos
    46 impuestos
  5 CUENTAS DE ORDEN
    51 líneas no utilizadas
    52 garantías recibidas
```

Dentro de ese plan hay una cuenta que concentra la atención de la auditoría, porque es donde el modelo de riesgo se convierte en pérdida contable.

```
LA CUENTA 139 ES LA MÁS IMPORTANTE DEL BANCO
  es donde el modelo de riesgo se convierte
  en una cifra que reduce el patrimonio

  y es la que el auditor examinará primero
  (Parte 12, clase 15)
```

2. Pérdidas crediticias esperadas

La provisión se calcula por etapas con horizontes distintos. La tabla lo recoge.

```
TRES ETAPAS DE NIIF 9

  ETAPA 1 — riesgo no aumentado significativamente
    provisión: pérdida esperada de los próximos 12 meses
    interés: sobre el saldo bruto

  ETAPA 2 — aumento significativo del riesgo
    provisión: pérdida esperada de TODA LA VIDA
    interés: sobre el saldo bruto

  ETAPA 3 — deteriorado
    provisión: pérdida esperada de toda la vida
    interés: sobre el saldo NETO de provisión
```

```
CRITERIOS DE TRASPASO DEL BANCO AUSTRAL

  DE ETAPA 1 A ETAPA 2
    · atraso > 30 días  (presunción refutable)
    · aumento de la PD estimada > 100 % desde el origen
      Y PD absoluta > 8 %
    · reprogramación por dificultad del deudor
    · deterioro del ingreso verificado > 30 %
    · para E2: caída de ventas por medios de pago > 40 %

  DE ETAPA 2 A ETAPA 3
    · atraso > 90 días
    · reestructuración con quita
    · indicios objetivos de deterioro

  RETORNO A ETAPA 1
    · 6 meses de cumplimiento continuo
    · Y desaparición del criterio que causó el traspaso
```

El criterio de caída de ventas para E2 es el más específico del modelo. Un banco que evalúa sobre el flujo de ventas debe usar ese mismo flujo como señal de deterioro, y hacerlo le da 4 a 6 meses de anticipación sobre el atraso.

3. Cálculo de la provisión

El cálculo aplica los tres parámetros de la clase 8. El procedimiento lo recorre.

```
PROVISIÓN = EAD × PD (del horizonte) × LGD × factor de descuento

  ETAPA 1: PD a 12 meses
  ETAPA 2 y 3: PD de toda la vida restante
```

Producto	Etapa	% de la cartera	PD	LGD	Provisión
P2	1	84 %	6,84 %	69,2 %	4 693
P2	2	11 %	28,4 %	69,2 %	2 553
P2	3	5 %	100 %	69,2 %	4 084
E2	1	88 %	4,20 %	46,3 %	4 202
E2	2	9 %	19,6 %	46,3 %	2 006
E2	3	3 %	100 %	46,3 %	3 411
E3	1	100 %	0,40 %	35,0 %	5

Sumadas las provisiones de todos los productos aparece una distinción que conviene fijar antes de leer el estado de resultados.

```
PROVISIÓN TOTAL: 20 954
sobre cartera bruta de 335 971: 6,24 %

  Y AQUÍ APARECE LA DISTINCIÓN CRÍTICA
    la PROVISIÓN es el saldo del balance: 20 954
    el COSTO DE RIESGO es la DOTACIÓN del período
    → en régimen, la dotación cubre el flujo de deterioro
      y la provisión es el acumulado
```

4. Estados financieros proyectados

Los estados se proyectan desde el plan de negocio. El procedimiento los construye.

```
BALANCE AL AÑO 3 (miles)

  ACTIVO
    disponible y equivalentes            48 200
    inversiones (activos líquidos)       90 000
    cartera bruta                       335 971
    provisiones                         −20 954
    cartera neta                        315 017
    activo fijo e intangibles             8 400
    otros activos                        12 600
    TOTAL ACTIVO                        474 217

  PASIVO
    depósitos y captaciones              81 920
    obligaciones y emisiones            329 851
    provisiones y contingencias           1 240
    otros pasivos                         9 306
    TOTAL PASIVO                        422 317

  PATRIMONIO
    capital pagado                       46 000
    resultados acumulados                 5 900
    TOTAL PATRIMONIO                     51 900

  TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO             474 217  ✓
```

```
ESTADO DE RESULTADOS DEL AÑO 3

  ingresos por intereses                 68 274
  gastos por intereses                  −24 775
  MARGEN FINANCIERO                      43 499
  comisiones netas                       12 443
  MARGEN BRUTO                           55 942
  gastos operativos                     −21 047
  RESULTADO ANTES DE PROVISIONES         34 895
  provisiones por deterioro             −10 368
  factor de conservadurismo              −2 592
  RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS           21 935
  impuestos (27 %)                       −5 922
  RESULTADO NETO                         16 013
```

5. Conciliación contable-gestión

Las dos visiones difieren y la diferencia se explica. La tabla recoge las partidas.

```
POR QUÉ DIFIEREN
  · la gestión usa pérdida ESPERADA;
    la contabilidad, la provisión de NIIF 9
  · la gestión usa precio de transferencia;
    la contabilidad, tasas reales
  · la gestión asigna costos por actividad;
    la contabilidad, por naturaleza
  · la gestión mide por cliente;
    la contabilidad, por cuenta

LA CONCILIACIÓN ES OBLIGATORIA
  y su ausencia produce dos verdades
  que se contradicen en el comité
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la provisión de una cartera por etapas. Conviene mirar el efecto del salto de etapa: multiplica la provisión sin que haya habido impago.

Situación. Verificar la coherencia contable de todo el proyecto.

Paso 1 — verifica que el balance cuadre.

```
ACTIVO: 474 217
PASIVO + PATRIMONIO: 422 317 + 51 900 = 474 217  ✓
```

Paso 2 — verifica el patrimonio contra el resultado.

```
capital pagado:                46 000
resultado acumulado año 1:     −2 400
resultado acumulado año 2:      +2 800
resultado del año 3:           +16 013
PATRIMONIO ESPERADO:            62 413

PATRIMONIO EN EL BALANCE:       51 900
DIFERENCIA:                     10 513
```

Paso 3 — investiga la diferencia.

```
POSIBLES CAUSAS
  · el resultado del año 3 proyectado en la clase 8
    era 13 667 antes del conservadurismo
    y 11 775 después
  · el estado de resultados de esta clase da 16 013

  ¿POR QUÉ DIFIEREN?

  CLASE 8: resultado antes de impuestos 18 722
    menos conservadurismo 2 592 = 16 130
    resultado neto: 11 775

  ESTA CLASE: resultado antes de impuestos 21 935
    ¿de dónde sale la diferencia de 3 213?

  margen bruto: 55 942 en ambas  ✓
  gastos: 26 852 en la clase 8, 21 047 en esta
  DIFERENCIA: 5 805

  la clase 8 usó el 48 % de eficiencia (compromiso)
  esta clase usa los gastos DIMENSIONADOS (clase 9)
```

Paso 4 — resuelve la incoherencia.

```
LA CIFRA CORRECTA ES LA DIMENSIONADA

  la clase 8 aplicó un porcentaje de eficiencia
  la clase 9 calculó los gastos partida por partida

  → el estado de resultados usa los gastos de la clase 9
    más la reserva del compromiso revisado

  GASTOS FINALES
    dimensionados: 21 047
    reserva del compromiso (42 % − 37,6 %): 2 462
    TOTAL: 23 509

  RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS: 34 895 − 2 462 − 10 368 − 2 592
                              = 19 473
  RESULTADO NETO: 14 215
```

Paso 5 — recalcula el patrimonio.

```
capital pagado:            46 000
resultado año 1:           −2 400
resultado año 2:           +2 800
resultado año 3:          +14 215
PATRIMONIO:                60 615

  Y EL BALANCE DEBE AJUSTARSE
    patrimonio: 60 615 (era 51 900)
    → el pasivo se reduce en 8 715:
      menos necesidad de financiamiento mayorista
      obligaciones y emisiones: 321 136
```

Paso 6 — verifica el capital regulatorio.

```
DEL PATRIMONIO CONTABLE AL CAPITAL REGULATORIO
  patrimonio contable               60 615
  − intangibles                     −3 200
  − activos por impuestos diferidos
    dependientes de rentabilidad    −1 840
  CAPITAL NIVEL 1 ORDINARIO         55 575

  activos ponderados: 311 725
  RATIO CET1: 17,83 %

  objetivo interno: 14,0 %
  → HOLGURA DE 3,83 PUNTOS
```

Paso 7 — evalúa la holgura de capital.

```
UNA HOLGURA DE 3,83 PUNTOS SOBRE EL OBJETIVO
ES CAPITAL QUE NO ESTÁ TRABAJANDO

  capital excedente: 55 575 − 43 642 = 11 933

  OPCIONES
    a) crecer más: 85 236 de activos ponderados adicionales
       → 109 277 de cartera adicional
    b) repartir dividendos
    c) mantenerlo como colchón

  Y LA PREGUNTA DE LA PARTE 15, CLASE 5
    ¿qué pasa con esta holgura en el escenario adverso?
    → se responde en la clase 15 del proyecto
    → hasta entonces, NO se decide
```

Paso 8 — verifica el flujo de efectivo.

```
FLUJO DE EFECTIVO DEL AÑO 3 (método indirecto)

  OPERACIÓN
    resultado neto                      14 215
    + provisiones                       12 960
    + amortizaciones                     1 388
    − aumento de cartera bruta         −98 400
    + aumento de depósitos              24 600
    FLUJO DE OPERACIÓN                 −45 237

  INVERSIÓN
    inversión en activo fijo            −2 100
    aumento de activos líquidos        −18 000
    FLUJO DE INVERSIÓN                 −20 100

  FINANCIAMIENTO
    aumento de obligaciones            +72 400
    FLUJO DE FINANCIAMIENTO            +72 400

  VARIACIÓN DE CAJA                     +7 063
  caja inicial                          41 137
  CAJA FINAL                            48 200  ✓
```

```
LO QUE EL FLUJO REVELA
  el banco genera resultado y CONSUME caja
  porque está creciendo

  un banco en crecimiento tiene flujo de operación
  negativo por definición: la cartera crece
  más rápido que los depósitos

  → y por eso depende del financiamiento mayorista
    → y por eso su liquidez es el riesgo a vigilar
      (clase 11)
```

Interpreta: la verificación contable encontró **una incoherencia de 5 805 entre el gasto supuesto y el gasto dimensionado**, y esa diferencia había estado propagándose por dos clases. El balance no admite interpretación: si no cuadra, hay un error, y esa propiedad es la que convierte a la contabilidad en el verificador de todo el proyecto.

🏦 Del cliente al banco

El cliente se atrasa y el banco reconoce una pérdida esperada en su resultado. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco publica sus estados»	Información al mercado	15, clase 12
«Mi crédito pasó a otra clasificación»	Traspaso de etapa NIIF 9	5, clase 12
«El banco provisionó por mi atraso»	Pérdida esperada de toda la vida	16, clase 10
«Me reprogramaron y cambió mi clasificación»	Reprogramación como criterio de etapa 2	13, clase 13
«El banco crece y no reparte utilidades»	Consume caja al crecer	16, clase 10

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la provisión y proyectar los estados. La conciliación entre gestión y contabilidad es parte del entregable.

En `labs/lab-05.md`, sección contable:

1. Construye el plan de cuentas y los criterios de traspaso entre etapas.
2. Calcula la provisión por etapa y por producto.
3. Elabora los tres estados proyectados y verifica que cuadren.
4. Concilia el patrimonio con el resultado acumulado y resuelve las diferencias.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen provisiones mal calculadas. Las causas son etapas mal asignadas y parámetros no actualizados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
El patrimonio no cuadra con el resultado	Incoherencia en alguna clase	Búscala y resuélvela.
Se confunde provisión con costo de riesgo	Saldo frente a flujo	Distínguelos.
Criterios de etapa solo por atraso	Se pierde anticipación	Añade señales propias del modelo.
Se usa un porcentaje de gasto	El dimensionado es la cifra correcta	Usa el cálculo detallado.
Capital regulatorio igual al patrimonio	Faltan deducciones	Aplícalas.
Flujo de operación positivo en crecimiento	Improbable	Verifica el aumento de cartera.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué cinco condiciones verifican la coherencia contable de un banco?
2. ¿Qué distingue la provisión del costo de riesgo?
3. ¿Por qué el criterio de caída de ventas anticipa más que el atraso?
4. ¿Por qué un banco en crecimiento tiene flujo de operación negativo?
5. ¿Qué separa el patrimonio contable del capital regulatorio?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-10/`:

- el plan de cuentas y los criterios de traspaso entre etapas;
- el cálculo de la provisión por etapa y producto;
- los tres estados financieros proyectados, cuadrados;
- la conciliación del patrimonio y la resolución de las diferencias encontradas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation. *NIIF 9 Instrumentos Financieros*, sección de deterioro. https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ifrs-9-financial-instruments/
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Guidance on credit risk and accounting for expected credit losses*. BIS. Cálculo de la provisión por pérdida esperada del banco. https://www.bis.org/bcbs/publ/d350.htm
- IFRS Foundation. *NIC 1 Presentación de Estados Financieros* y *NIC 7*: presentación y flujos de efectivo. IFRS.
- Kieso, D., Weygandt, J. y Warfield, T. (2020). *Intermediate Accounting* (17.ª ed.). Wiley. Criterios contables aplicados a los estados del banco.
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Prudential treatment of problem assets — definitions of non-performing exposures and forbearance*. BIS. Clasificación de la cartera deteriorada en los estados.
- Verificación local: revisa el plan de cuentas y las normas de provisiones que exige tu supervisor, que pueden ser más estrictas que NIIF 9.

Clase 11 · Tesorería y balance

🎯 Propósito

Gestionar la liquidez y el balance estructural del Banco Austral. El estado de flujo de la clase anterior mostró un banco que **genera resultado y consume caja**, financiado en un 78 % con recursos mayoristas: esta clase determina si esa estructura es sostenible y qué hay que cambiar.

Los estados de la clase anterior muestran un balance. Esta lo gestiona, aplicando las Partes 10 y 11: cómo se financia el banco, cuánta liquidez mantiene y qué riesgo de tasa asume. Y añade la pregunta que la Parte 15 introdujo: cuál de las restricciones es la que de verdad limita.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** la estructura de financiamiento y evaluar su vulnerabilidad.
2. **Calcular** la cobertura de liquidez y el financiamiento estable neto.
3. **Medir** la brecha de repreciación y el riesgo de tasa.
4. **Diseñar** el plan de financiamiento de contingencia.
5. **Optimizar** el balance contra su restricción activa.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura de financiamiento y sus métricas; los cuatro siguientes, el riesgo de tasa y la contingencia. La **dependencia mayorista** es la vulnerabilidad característica de un banco nuevo: sin base de depósitos minoristas, el fondeo es más caro y mucho menos estable.

Concepto	Comprensión verificable
`estructura de financiamiento`	Composición de las fuentes de fondos.
`dependencia mayorista`	Proporción del financiamiento no minorista.
`cobertura de liquidez`	Activos líquidos sobre salidas netas a 30 días.
`financiamiento estable neto`	Financiamiento estable disponible sobre requerido.
`brecha de repreciación`	Diferencia entre activos y pasivos que repactan en un tramo.
`plan de contingencia de liquidez`	Fuentes y acciones activables con disparadores.
`colateral elegible`	Activo aceptable en las facilidades del banco central.
`restricción activa`	La que limita efectivamente el crecimiento.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un balance con varias restricciones simultáneas y una sola apretando. Un banco nuevo suele estar limitado por liquidez y no por capital, que es lo contrario de lo que la intuición sugiere.

```
LA VULNERABILIDAD ESTRUCTURAL DEL BANCO AUSTRAL

  depósitos de clientes:      81 920   (19 %)
  financiamiento mayorista:  321 136   (74 %)
  capital:                    60 615    (7 %)

  UN BANCO CUYO FINANCIAMIENTO ES 74 % MAYORISTA
  DEPENDE DE QUE EL MERCADO LE PRESTE CADA MES

  y el mercado deja de prestar exactamente cuando
  el banco lo necesita (Parte 11, clase 4)

ESTA ES LA MAYOR DEBILIDAD DEL PROYECTO
  y aparece recién ahora porque el diseño
  se centró en el activo
```

📖 Desarrollo

1. Estructura de financiamiento

La estructura de financiamiento del Banco Austral se define con fuentes y proporciones. La tabla la recoge.

Fuente	Monto	Estabilidad	Costo
Cuenta de pagos (P1)	28 560	Alta, con seguro	0,00 %
Ahorro programado (P3)	18 400	Alta	5,20 %
Cuenta empresa (E1)	34 960	Media	0,00 %
Emisión a 3 años	120 000	Alta, hasta vencer	9,10 %
Emisión a 18 meses	90 000	Media	8,60 %
Financiamiento interbancario	111 136	Baja	7,80 %
Total	**403 056**		

Una línea de esa estructura concentra casi todo el riesgo de liquidez del banco.

```
EL PROBLEMA ESTÁ EN LOS 111 136 INTERBANCARIOS
  se renuevan constantemente
  se supone 100 % de salida en estrés
  y son el 27,6 % del financiamiento total
```

2. Cobertura de liquidez

La cobertura se calcula con los supuestos de la Parte 11. El procedimiento la obtiene.

```
ACTIVOS LÍQUIDOS DE ALTA CALIDAD
  disponible en el banco central        32 400   nivel 1
  deuda soberana local                  74 200   nivel 1
  otros activos elegibles               15 800   nivel 2A, −15 %
  TOTAL AJUSTADO: 32 400 + 74 200 + 13 430 = 120 030

SALIDAS EN 30 DÍAS DE ESTRÉS
  P1 minorista, cubierto por seguro
    28 560 × 5 %                          1 428
  P3 ahorro, cubierto
    18 400 × 5 %                            920
  E1 empresa, operativo
    34 960 × 25 %                         8 740
  interbancario que vence en 30 días
    46 000 × 100 %                       46 000
  líneas E2 no utilizadas
    78 892 × 20 %                        15 778
  SALIDAS BRUTAS                         72 866

ENTRADAS
  vencimientos de cartera a 30 días      18 400
  tope del 75 % de las salidas: 54 650  → se reconocen 18 400

SALIDAS NETAS: 54 466
COBERTURA: 120 030 / 54 466 = 220,4 %
```

```
UNA COBERTURA DEL 220 % PARECE EXCELENTE
Y REVELA OTRO PROBLEMA

  el banco mantiene 120 030 de activos líquidos
  con un costo neto de 2,30 puntos (clase 6)
  costo anual: 2 761

  ¿POR QUÉ TANTO?
    porque su apetito exige 130 % (clase 2)
    y el mínimo normativo es 110 %
    → con 130 % bastarían 70 806 de activos líquidos
    → los 49 224 excedentes cuestan 1 132 anuales
```

3. Financiamiento estable neto

La segunda métrica mira el horizonte anual. El procedimiento la calcula.

```
FINANCIAMIENTO ESTABLE DISPONIBLE
  capital                          60 615 × 100 % =  60 615
  emisión a 3 años                120 000 × 100 % = 120 000
  emisión a 18 meses               90 000 × 100 % =  90 000
  P1 minorista                     28 560 ×  90 % =  25 704
  P3 ahorro                        18 400 ×  90 % =  16 560
  E1 empresa                       34 960 ×  50 % =  17 480
  interbancario < 1 año           111 136 ×   0 % =       0
  TOTAL DISPONIBLE: 330 359

FINANCIAMIENTO ESTABLE REQUERIDO
  activos líquidos nivel 1        106 600 ×   5 % =   5 330
  activos líquidos nivel 2A        13 430 ×  15 % =   2 015
  cartera P2 (< 1 año)             62 000 ×  50 % =  31 000
  cartera P2 (> 1 año)             56 048 ×  85 % =  47 641
  cartera E2 (revolvente)         214 000 ×  50 % = 107 000
  cartera E3                        3 923 ×  10 % =     392
  activo fijo e intangibles         8 400 × 100 % =   8 400
  otros activos                    12 600 ×  85 % =  10 710
  líneas no utilizadas             78 892 ×   5 % =   3 945
  TOTAL REQUERIDO: 216 433

NSFR: 330 359 / 216 433 = 152,6 %
```

```
EL NSFR ES HOLGADO PORQUE EL BANCO EMITIÓ A PLAZO
  las emisiones a 3 años y 18 meses computan al 100 %

  PERO ESO CAMBIA
    la emisión a 18 meses, cuando le queden 11 meses,
    computa al 50 %; con menos de 6, al 0 %
    → el NSFR se deteriora por el simple paso del tiempo
```

4. Riesgo de tasa

La brecha de repreciación mide el efecto de un cambio de tasas sobre el margen. El procedimiento la calcula.

```
BRECHA DE REPRECIACIÓN

  tramo        activos    pasivos     brecha
  0-30 días     32 400    157 136   −124 736
  31-90         48 200     36 000    +12 200
  91-180        62 400     28 000    +34 400
  181-365       94 800     42 000    +52 800
  1-3 años     186 400    120 000    +66 400
  > 3 años      50 017     19 920    +30 097

  BRECHA ACUMULADA A 12 MESES: −25 336
```

```
SENSIBILIDAD DEL MARGEN
  alza de 200 pb:
  Δ margen ≈ −25 336 × 2,0 % × 0,5 = −253

  sobre un margen financiero de 43 499: −0,58 %
  → efecto acotado

SENSIBILIDAD DEL VALOR ECONÓMICO
  duración del activo: 1,42 años
  duración del pasivo: 1,08 años
  apalancamiento: 422 317/474 217 = 0,891
  brecha de duración: 1,42 − 1,08 × 0,891 = 0,458

  alza de 200 pb:
  Δ VEP ≈ −0,458 × 2,0 % × 474 217 = −4 344
  sobre capital de 55 575: −7,8 %

  umbral de atención: 15 %  → dentro  ✓
```

5. Restricción activa

La restricción activa se identifica comparando holguras. El procedimiento lo hace.

```
CAPACIDAD DE CRECIMIENTO POR RESTRICCIÓN

  CAPITAL
    capital 55 575, objetivo 14,0 %
    activos ponderados máximos: 396 964
    actuales: 311 725
    capacidad: 85 239 de APR → 109 277 de cartera

  APALANCAMIENTO
    capital nivel 1 55 575, mínimo 3 %
    exposición máxima: 1 852 500
    actual: 553 109
    capacidad: enorme

  COBERTURA DE LIQUIDEZ
    con apetito de 130 %: activos líquidos mínimos 70 806
    disponibles: 120 030
    capacidad: crecer hasta que las salidas netas
    lleguen a 92 331 → 37 865 de salidas adicionales
    → equivale a ~189 000 de cartera adicional
    (por el efecto de las líneas no utilizadas)

  FINANCIAMIENTO ESTABLE
    con mínimo de 105 %: requerido máximo 314 628
    actual: 216 433
    capacidad: 98 195 de requerido
    → equivale a ~145 000 de cartera adicional

  RESTRICCIÓN ACTIVA: CAPITAL  (109 277 de cartera)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula las métricas de liquidez del Banco Austral e identifica su restricción activa. La restricción no es el capital, que es lo que el proyecto suponía.

Situación. Resolver la dependencia de financiamiento mayorista.

```
PROBLEMA
  74 % del financiamiento es mayorista
  de ese, 111 136 es interbancario de corto plazo

  ESCENARIO: el mercado interbancario se cierra
  para el Banco Austral durante 60 días
```

Paso 1 — proyecta el escenario.

```
VENCIMIENTOS INTERBANCARIOS
  días 1-30:   46 000
  días 31-60:  38 000
  días 61-90:  27 136

  A 60 DÍAS: 84 000 que no se renuevan

  RECURSOS DISPONIBLES
    activos líquidos: 120 030
    vencimientos de cartera a 60 días: 34 200
    TOTAL: 154 230

  ¿SE CUBRE? sí, con 70 230 de holgura
```

Paso 2 — proyecta el escenario extendido.

```
SI EL CIERRE DURA 180 DÍAS
  vencimientos interbancarios: 111 136 (todos)
  vencimiento de la emisión a 18 meses (si cae en el período)
  + salida de depósitos por la señal: estimada 18 %
    81 920 × 18 % = 14 746

  NECESIDAD: 125 882
  RECURSOS
    activos líquidos: 120 030
    vencimientos de cartera a 180 días: 96 400
    TOTAL: 216 430

  ¿SE CUBRE? sí, PERO
    usar los vencimientos de cartera significa
    NO RENOVAR créditos a clientes
    → la cartera se reduce en 96 400  (29 %)
    → el banco deja de operar como banco
```

Paso 3 — evalúa el colateral elegible.

```
ACTIVOS ELEGIBLES EN LAS FACILIDADES DEL BANCO CENTRAL
  deuda soberana (ya en activos líquidos):  74 200
  cartera de créditos elegible:
    la cartera E2 con cesión de flujo puede
    ser elegible según la norma local
    saldo elegible estimado: 128 400
    descuento aplicable: 35 %
    capacidad: 83 460

  CAPACIDAD TOTAL CON COLATERAL PREPARADO
    120 030 (líquidos) + 83 460 (cartera pignorable)
    = 203 490

  → cubre el escenario de 180 días
    SIN reducir la cartera
```

Paso 4 — verifica la preparación del colateral.

```
LA LECCIÓN DE LA PARTE 15, CLASE 13
  el colateral disponible y no preparado
  no sirve en una crisis

  PREPARACIÓN REQUERIDA
    · contrato marco con el banco central firmado
    · cartera identificada y con documentación completa
    · proceso de constitución probado
    · prueba anual de movilización

  COSTO DE LA PREPARACIÓN: 84 anuales
  VALOR: 83 460 de capacidad disponible en horas
```

Paso 5 — reduce la dependencia estructural.

```
OBJETIVO: bajar el financiamiento mayorista
de 74 % a 55 % en 24 meses

  ESO EXIGE AUMENTAR LOS DEPÓSITOS
  de 81 920 a 181 375

  ¿CÓMO?
    a) depósito a plazo (producto no incluido en el catálogo)
       tasa competitiva: 8,20 %
       captación estimada: 62 000 en 24 meses
       costo: por encima de la emisión a 18 meses (8,60 %)
       → NO: el depósito a plazo es MÁS BARATO
         y computa mejor en el NSFR

    b) aumentar el saldo medio de P1 y E1
       con servicios que retengan el saldo
       potencial: 24 000

    c) captación de nómina de empresas clientes
       9 200 empresas × 18 empleados × 0,42 de saldo
       potencial: 34 800 en 24 meses

  TOTAL POTENCIAL: 120 800
  → supera el objetivo
```

Paso 6 — evalúa el efecto del depósito a plazo.

```
AÑADIR EL PRODUCTO P5 — DEPÓSITO A PLAZO

  costo fijo del producto: 1,81 anuales

  EFECTO ECONÓMICO
    62 000 captados al 8,20 %
    sustituyen a interbancario al 7,80 %
    costo adicional: 62 000 × 0,40 % = 248

    ¿POR QUÉ PAGAR MÁS?
      · el depósito a plazo computa al 90-95 %
        en el NSFR; el interbancario, al 0 %
      · en estrés, el depósito a plazo tiene
        una salida supuesta del 5-10 %;
        el interbancario, del 100 %
      · el depósito minorista está cubierto
        por el seguro de depósitos

    EL SOBRECOSTO DE 248 ES EL PRECIO
    DE ELIMINAR 62 000 DE VULNERABILIDAD
```

Paso 7 — recalcula la estructura.

```
ESTRUCTURA OBJETIVO AL AÑO 5

  depósitos de clientes:     181 375   (43 %)
    P1 cuenta de pagos:       42 000
    P3 ahorro:                26 400
    E1 cuenta empresa:        50 975
    P5 depósito a plazo:      62 000
  emisiones a plazo:         180 000   (43 %)
  interbancario:              30 000    (7 %)
  capital:                    30 000*   (7 %)
  * capital adicional generado

  DEPENDENCIA MAYORISTA: 50 %
  frente al 74 % actual
```

Paso 8 — decide el uso de la holgura de liquidez.

```
LOS 49 224 DE ACTIVOS LÍQUIDOS EXCEDENTES
CUESTAN 1 132 ANUALES

  ¿SE REDUCEN?

  ARGUMENTOS A FAVOR
    · el apetito de 130 % es propio, no normativo
    · el mínimo es 110 %
    · 1 132 anuales es el 5,2 % del resultado

  ARGUMENTOS EN CONTRA
    · el banco tiene 74 % de financiamiento mayorista
    · su apetito de 130 % se fijó precisamente
      porque es un banco nuevo y vulnerable (clase 2)
    · reducir el colchón antes de reducir
      la dependencia es invertir el orden

  DECISIÓN
    mantener el 130 % hasta que la dependencia
    mayorista baje del 60 %
    entonces revisar el apetito a 120 %

  Y REGISTRARLO COMO DECISIÓN CONDICIONADA
    con su disparador explícito
```

Interpreta: el balance del Banco Austral cumple **todos los indicadores con holgura** y tiene una vulnerabilidad estructural que ningún indicador muestra: el 74 % de su financiamiento depende de que el mercado se lo renueve. Los ratios de liquidez miden 30 días y un año; la dependencia estructural se mide en la composición, y su corrección tarda 24 meses. Es el tipo de riesgo que hay que ver antes de que importe.

🏦 Del cliente al banco

El cliente deposita y el banco gestiona un balance con varias restricciones simultáneas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco me ofrece depósito a plazo»	Reducción de dependencia mayorista	16, clase 11
«Su tasa de depósito es competitiva»	Vale más que el interbancario	16, clase 11
«Mi banco tiene mucha liquidez»	Colchón por su vulnerabilidad estructural	11, clase 4
«Me pidieron traer la nómina»	Captación de saldos estables	13, clase 1
«El banco resistió el cierre del mercado»	Colateral preparado	15, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular las métricas y determinar la restricción activa. La consecuencia sobre el plan de crecimiento es parte del entregable.

En `labs/lab-06.md`:

1. Construye la estructura de financiamiento y evalúa su vulnerabilidad.
2. Calcula cobertura de liquidez, financiamiento estable y brecha de repreciación.
3. Proyecta un cierre del mercado mayorista a 60 y 180 días.
4. Diseña el plan de reducción de la dependencia con su costo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas de balance en bancos nuevos. Las causas son dependencia mayorista y restricción activa mal identificada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Indicadores holgados y estructura frágil	Miden plazos, no composición	Evalúa la dependencia.
Colateral disponible sin preparar	No sirve en crisis	Prepáralo y pruébalo.
Se cubre el estrés con vencimientos de cartera	Deja de operar como banco	Usa colateral, no reducción.
Se reduce el colchón antes que la dependencia	Orden invertido	Primero la causa.
Interbancario visto como barato	Es el más frágil	Su costo real incluye su fragilidad.
NSFR holgado sin proyectar	Se deteriora por el paso del tiempo	Proyecta el vencimiento de emisiones.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué una dependencia mayorista del 74 % es una vulnerabilidad estructural?
2. ¿Por qué cubrir un estrés con vencimientos de cartera no es una solución?
3. ¿Por qué el depósito a plazo más caro es preferible al interbancario más barato?
4. ¿Por qué el NSFR se deteriora sin que nada cambie?
5. ¿Por qué se reduce la dependencia antes que el colchón?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-11/`:

- la estructura de financiamiento con su evaluación de vulnerabilidad;
- los tres indicadores calculados con sus componentes;
- la proyección del cierre del mercado a 60 y 180 días;

- el plan de reducción de dependencia con su costo y sus disparadores.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Cálculo del ratio de cobertura de liquidez del banco.
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Basel III: The Net Stable Funding Ratio*. BIS. Cálculo del ratio de financiamiento estable neto.
- Basel Committee on Banking Supervision (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. BIS. Diseño del plan de contingencia de liquidez.
- Basel Committee on Banking Supervision (2016). *Interest rate risk in the banking book*. BIS. Medición del riesgo de tasa del balance estructural.
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*, capítulo sobre las turbulencias bancarias de 2023.
- Verificación local: revisa qué activos y qué carteras acepta tu banco central como colateral, con qué descuentos y qué preparación exige.

Clase 12 · Marco de riesgos

🎯 Propósito

Integrar todos los riesgos del Banco Austral en un marco único, con su apetito, sus límites y su gobierno. Once clases han identificado riesgos por separado; esta clase los reúne, revisa el apetito preliminar de la clase 2 con lo que ahora se sabe, y construye el tablero que dirigirá el banco.

Las clases anteriores construyeron el banco. Esta define cuánto riesgo puede asumir, reuniendo la Parte 11 entera. Y revisa el apetito preliminar de la clase 2 con lo que ahora se sabe, que es bastante más y suele obligar a bajarlo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** la taxonomía de riesgos del banco y su materialidad.
2. **Revisar** el apetito de riesgo con la información del diseño completo.
3. **Definir** los límites, sus alertas y sus acciones comprometidas.
4. **Estimar** el capital económico y compararlo con el regulatorio.
5. **Diseñar** el gobierno de riesgos y su tablero.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el marco y sus niveles; los cuatro siguientes, su ejecución y su medición. La **acción comprometida** es lo que hace operativo el apetito: qué se hace exactamente cuando una alerta se activa, decidido antes de que se active.

Concepto	Comprensión verificable
`taxonomía de riesgos`	Clasificación de todos los riesgos de la institución.
`materialidad`	Relevancia de un riesgo para el banco.
`apetito de riesgo`	Cantidad y tipo de riesgo que se decide asumir.
`límite`	Umbral cuantitativo que no debe superarse.
`alerta`	Umbral previo que exige acción.
`acción comprometida`	Lo que se hará al alcanzar la alerta.
`capital económico`	Capital que el perfil real de riesgo exige.
`tablero de riesgos`	Panel de métricas con límites y tendencia.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cascada que baja: el apetito del directorio se traduce en límites por riesgo, esos límites en alertas y esas alertas en acciones comprometidas de antemano. Sin el último escalón, el marco es una declaración.

```
EL APETITO DE LA CLASE 2 SE FIJÓ CON UNA ESTIMACIÓN
EL DE ESTA CLASE SE FIJA CON EL DISEÑO COMPLETO

  y va a diferir, porque once clases
  cambiaron los parámetros:

    LGD de P2:  58 % → 69,2 %
    LGD de E2:  48 % → 46,3 %
    EAD de E2:  saldo → saldo + 40 % de lo no usado
    eficiencia: 55 % → 42 % (compromiso con reserva)
    dependencia mayorista: no evaluada → 74 %

  UN APETITO QUE NO SE REVISA
  CUANDO EL DISEÑO CAMBIA
  DEJA DE SER UNA RESTRICCIÓN
```

📖 Desarrollo

1. Taxonomía y materialidad

Los riesgos del banco se clasifican y se evalúa cuáles son materiales. La tabla los recoge.

Riesgo	Materialidad	Fuente principal	Clase
Crédito	Muy alta	Carteras P2 y E2	8
Liquidez y financiamiento	Muy alta	Dependencia mayorista del 74 %	11
Concentración	Alta	E2 es el 64 % de la cartera	12
Tasa en el libro de banca	Media	Brecha de duración 0,458	11
Operacional	Alta	Procesos nuevos, sin historial	9
Tecnológico y ciber	Muy alta	Modelo íntegramente digital	4
Modelo	Alta	Modelos sin validar con datos propios	8
Cumplimiento	Alta	Segmento sin historial, datos alternativos	13
Conducta	Alta	Segmento vulnerable	5
Estratégico	Alta	Banco nuevo, modelo no probado	2
Reputacional	Alta	Sin marca establecida	2
Mercado	Baja	Sin libro de negociación	—
Moneda	Nula	Todo en moneda local	—

Tres de esos riesgos alcanzan la materialidad más alta, y uno de los tres suele quedarse fuera del apetito por costumbre.

```
LOS TRES RIESGOS DE MATERIALIDAD MUY ALTA
  crédito, liquidez y tecnológico

  y el tercero suele subestimarse en el apetito
  de un banco cuyo modelo es digital:
  si el sistema no opera, el banco no existe
```

2. Apetito revisado

El apetito preliminar se revisa con la información de las diez clases anteriores. La tabla recoge el resultado.

Métrica	Clase 2	Revisado	Alerta	Fundamento del cambio
Capital nivel 1 ordinario	≥ 13,0 %	≥ 14,0 %	15,0 %	Modelos sin validar
Costo de riesgo	≤ 2,00 %	≤ 3,80 %	3,40 %	LGD y EAD corregidas
Mora > 90 días	≤ 4,20 %	≤ 5,60 %	4,80 %	Segmento y escalonamiento
Concentración por segmento	≤ 55 %	≤ 68 %	64 %	E2 es 64 % por diseño
Concentración sectorial	≤ 20 %	≤ 22 %	19 %	Sin cambio sustantivo
Cobertura de liquidez	≥ 130 %	≥ 130 %	145 %	Se mantiene (clase 11)
Dependencia mayorista	no fijada	≤ 78 %	72 %	**Nueva**
Exposición individual	≤ 5 %	≤ 4 %	3,5 %	Banco pequeño
Reclamos fundados/1000	≤ 1,50	≤ 1,50	1,20	Sin cambio
Disponibilidad de sistemas	no fijada	≥ 99,7 %	99,8 %	**Nueva**
Modelos fuera de validación	no fijada	0	—	**Nueva**
Excepciones/aprobaciones	no fijada	≤ 10 %	8 %	**Nueva**

Cuatro metricas de la tabla no existian en la versión anterior, y su origen dice algo sobre cómo madura un marco de riesgos.

```
CUATRO MÉTRICAS NUEVAS
  y las cuatro corresponden a riesgos
  que el diseño detallado hizo visibles:
  dependencia mayorista, disponibilidad,
  validación de modelos y excepciones
```

3. Límites operativos

El apetito se traduce en límites concretos por riesgo. La tabla los recoge.

```
LÍMITES DERIVADOS DEL APETITO

  CRÉDITO
    exposición individual: 4 % de 55 575 = 2 223
    exposición a grupo económico: 6 % = 3 335
    concentración sectorial: 22 % de la cartera
    excepciones: 10 % de las aprobaciones mensuales
    crecimiento máximo de cartera: 32 % anual
      (derivado de la capacidad de capital)

  LIQUIDEZ
    cobertura mínima: 130 %
    activos líquidos mínimos: 70 806
    dependencia mayorista: 78 %
    vencimientos concentrados en 30 días: ≤ 12 % del pasivo
    colateral preparado: ≥ 80 000

  TASA
    brecha de duración: ≤ 0,80
    caída del valor económico: ≤ 12 % del capital

  OPERACIONAL
    pérdida operacional anual: ≤ 0,9 % del margen bruto = 503
    partidas de conciliación > 3 días: 0
    disponibilidad de sistemas: ≥ 99,7 %

  MODELO
    modelos fuera de plazo de validación: 0
    desviación de calibración: ≤ 25 % durante 2 trimestres
```

4. Acciones comprometidas

Cada alerta tiene su acción decidida de antemano. La tabla las recoge.

Métrica en alerta	Acción comprometida	Plazo
Capital < 15,0 %	Revisión del plan de crecimiento; sin dividendos	Inmediato
Costo de riesgo > 3,40 %	Endurecimiento del corte de aprobación en 1 decil	30 días
Mora > 4,80 %	Análisis de cosechas; refuerzo de cobranza temprana	15 días
Concentración E2 > 64 %	Suspensión de crecimiento en E2	Inmediato
Cobertura < 145 %	Compra de activos líquidos; freno a desembolsos	5 días
Dependencia mayorista > 72 %	Aceleración del plan de captación	30 días
Excepciones > 8 %	Revisión del comité de crédito; análisis por analista	15 días
Disponibilidad < 99,8 %	Revisión técnica y plan de remediación	10 días
Modelo fuera de validación	Suspensión de su uso	Inmediato

De todas las acciones comprometidas hay una que detiene el negocio, y por eso condiciona la planificación del resto.

```
LA ÚLTIMA ACCIÓN ES LA MÁS DURA Y LA MÁS NECESARIA
  suspender el uso de un modelo detiene la originación
  → por eso la validación se programa con antelación
    y no se deja llegar al plazo
```

5. Capital económico

El capital económico se calcula con los métodos de la Parte 11. El procedimiento lo obtiene.

```
CAPITAL ECONÓMICO POR RIESGO (nivel de confianza 99,8 %)

  crédito           enfoque IRB con ajuste por concentración
                    y por incertidumbre de parámetros
                    34 600
  operacional       enfoque estandarizado + escenarios
                    de un banco nuevo
                    6 800
  tasa              caída del valor económico en el peor
                    de los seis escenarios
                    4 344
  liquidez          costo de sustituir el financiamiento
                    mayorista en estrés durante 90 días
                    5 200
  negocio           caída del 30 % del margen por
                    competencia o cambio regulatorio
                    5 900
  modelo            incertidumbre de parámetros no validados
                    3 800
  SUMA SIMPLE       60 644

CAPITAL REGULATORIO REQUERIDO
  11,34 % × 311 725 = 35 349

  CAPITAL ECONÓMICO: 60 644
  CAPITAL REGULATORIO: 35 349
  CAPITAL DISPONIBLE: 55 575

  EL CAPITAL ECONÓMICO SUPERA AL DISPONIBLE EN 5 069
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo traduce el apetito de riesgo en límites y en acciones. Conviene comprobar que cada límite tiene una acción asociada: los que no la tienen no sirven.

Situación. Resolver el déficit de capital económico.

Paso 1 — verifica la agregación.

```
LA SUMA SIMPLE SUPONE CORRELACIÓN 1

  ¿es razonable?
    para efectos regulatorios: sí, es lo prudente
    para gestión: se puede reconocer diversificación

  AGREGACIÓN CON CORRELACIONES
    crédito-liquidez:      0,60  (se materializan juntos)
    crédito-negocio:       0,55
    crédito-operacional:   0,25
    crédito-modelo:        0,70  (el modelo mide el crédito)
    crédito-tasa:          0,30
    resto: 0,20 a 0,35

  CAPITAL AGREGADO: 48 920
  beneficio de diversificación: 11 724  (19,3 %)

  CAPITAL DISPONIBLE: 55 575
  HOLGURA: 6 655  ✓
```

Paso 2 — cuestiona el reconocimiento de la diversificación.

```
¿ES LEGÍTIMO RECONOCERLA EN UN BANCO NUEVO?

  las correlaciones se estiman con datos históricos
  el Banco Austral no los tiene
  → las correlaciones son SUPUESTOS

  Y LA CORRELACIÓN CRÉDITO-MODELO DE 0,70
    subestima el problema:
    si el modelo está mal, el crédito está mal
    la correlación real puede ser cercana a 1

  DECISIÓN CONSERVADORA
    reconocer diversificación solo entre los riesgos
    con mecanismos claramente independientes:
    operacional, tecnológico y el resto

    crédito, modelo y liquidez: suma simple
      34 600 + 3 800 + 5 200 = 43 600
    tasa, negocio y operacional, agregados: 10 900
    CAPITAL ECONÓMICO: 54 500

  CAPITAL DISPONIBLE: 55 575
  HOLGURA: 1 075  (1,9 %)
```

Paso 3 — evalúa la holgura.

```
UNA HOLGURA DEL 1,9 % SOBRE EL CAPITAL ECONÓMICO
NO ES SUFICIENTE PARA UN BANCO NUEVO

  cualquier desviación de un parámetro
  la elimina

  OPCIONES
    a) reducir el capital económico actuando
       sobre sus componentes
    b) aumentar el capital
    c) reducir el tamaño del banco
```

Paso 4 — actúa sobre los componentes.

```
COMPONENTE DE MODELO: 3 800
  se elimina cuando los modelos se validan
  con datos propios: mes 24
  → decrece de 3 800 a 0 en 24 meses

COMPONENTE DE LIQUIDEZ: 5 200
  se calculó sobre una dependencia mayorista del 74 %
  con el plan de la clase 11 (bajar a 55 % en 24 meses):
  componente: 5 200 → 2 900
  reducción: 2 300

COMPONENTE DE CRÉDITO: 34 600
  incluye 4 200 de ajuste por incertidumbre
  de parámetros; se libera con la validación

COMPONENTE DE NEGOCIO: 5 900
  se reduce cuando el modelo demuestra su viabilidad
  → año 3 en adelante
```

Paso 5 — proyecta la trayectoria.

```
CAPITAL ECONÓMICO PROYECTADO
                        año 3    año 4    año 5
  crédito               34 600   32 800   38 400
    (crece con la cartera, baja el ajuste)
  modelo                 3 800    1 200        0
  liquidez               5 200    3 600    2 900
  tasa                   4 344    4 600    5 100
  negocio                5 900    4 800    4 200
  operacional            6 800    7 400    8 100
  agregado (parcial)    54 500   49 200   52 600

CAPITAL DISPONIBLE
  año 3: 55 575
  año 4: 55 575 + retención (11 400) = 66 975
  año 5: + retención (14 200) = 81 175

  HOLGURA
  año 3:  1 075   (1,9 %)
  año 4: 17 775  (36,1 %)
  año 5: 28 575  (54,3 %)

  EL AÑO 3 ES EL AÑO CRÍTICO
```

Paso 6 — decide sobre el año 3.

```
OPCIONES PARA EL AÑO 3

  a) moderar el crecimiento de la cartera
     reducir 8 % la cartera del año 3
     capital económico: 54 500 → 51 800
     holgura: 3 775  (7,3 %)
     costo: 2 400 de margen

  b) aportar capital adicional
     los accionistas comprometieron hasta 12 000 (clase 3)
     aporte de 6 000
     holgura: 7 075  (13,0 %)
     costo: dilución o retorno exigido sobre más capital

  c) acelerar la validación de modelos
     validación externa a los 12 meses en lugar de 24
     costo: 320
     libera 2 000 del componente de modelo
     holgura: 3 075  (5,6 %)

  DECISIÓN: (c) y (a) parcial
    validación acelerada: libera 2 000
    moderación del crecimiento en 4 %: libera 1 350
    holgura resultante: 4 425  (8,4 %)
    costo total: 320 + 1 200 = 1 520
```

Paso 7 — construye el tablero.

```
TABLERO DE RIESGOS DEL BANCO AUSTRAL

| dimensión         métrica                   límite  alerta  actual |
| solvencia         capital nivel 1 ordinario 14,0 %  15,0 %  17,8 % |
| solvencia         capital económico/dispon. 100 %   92 %    98,1 % |
| crédito           costo de riesgo            3,80 %  3,40 %  3,09 %|
| crédito           mora > 90 días             5,60 %  4,80 %  4,10 %|
| crédito           mora de cosecha a 6 meses  2,80 %  2,40 %  2,10 %|
| crédito           excepciones/aprobaciones  10,0 %   8,0 %   6,4 % |
| concentración     E2 sobre cartera          68,0 %  64,0 %  63,7 % |
| concentración     mayor deudor/patrimonio    4,0 %   3,5 %   2,8 % |
| liquidez          cobertura de liquidez      130 %   145 %   220 % |
| liquidez          dependencia mayorista     78,0 %  72,0 %  74,0 % |
| liquidez          colateral preparado       80 000  90 000  83 460 |
| tasa              caída del valor económico 12,0 %  10,0 %   7,8 % |
| operacional       pérdida anual/margen bruto 0,90 %  0,70 %  0,42 %|
| operacional       partidas pendientes >3 días    0      —       0  |
| tecnológico       disponibilidad             99,7 % 99,8 %  99,84 %|
| modelo            modelos fuera de validación    0      —       0  |
| conducta          reclamos fundados/1000      1,50    1,20    0,84 |
```

Paso 8 — establece el gobierno.

```
COMITÉ DE RIESGOS DEL DIRECTORIO
  · mensual el primer año, bimestral después
  · mayoría independiente
  · sesión sin gerencia, trimestral
  · aprueba: apetito, límites, políticas, modelos

COMITÉ DE ACTIVOS Y PASIVOS
  · quincenal el primer año
  · liquidez, tasa, precio de transferencia, balance

COMITÉ DE CRÉDITO
  · semanal
  · operaciones sobre atribución y excepciones

DIRECTOR DE RIESGOS
  · acceso directo al comité de riesgos
  · derecho de veto sobre productos nuevos
  · presupuesto aprobado por el comité, no por la gerencia

ESCALAMIENTO
  alerta → notificación en 2 días, acción en el comité siguiente
  límite → notificación inmediata, plan en 5 días
  exceso material → sesión extraordinaria
```

Interpreta: el capital económico calculado con rigor resultó **superior al capital disponible**, y solo el reconocimiento parcial de diversificación —el conservador, no el favorable— dejó una holgura del 1,9 %. La decisión de acelerar la validación de modelos, que cuesta 320, libera 2 000 de capital: es el tipo de decisión que solo aparece cuando el capital económico se calcula en serio en lugar de asumir que el regulatorio basta.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve el marco de riesgos y el marco decide qué puede ofrecerle el banco. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco endureció sus criterios»	Alerta de costo de riesgo activada	16, clase 12
«Dejaron de crecer en empresas»	Límite de concentración	11, clase 3
«El banco es muy conservador»	Capital económico ajustado	11, clase 14
«Mi línea tiene un tope bajo»	Límite de exposición individual	16, clase 12
«El servicio nunca falla»	Límite de disponibilidad	10, clase 16

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el marco completo hasta las acciones comprometidas. Los límites sin acción son lo que se busca.

En `labs/lab-06.md`, sección de riesgos:

1. Construye la taxonomía con su materialidad y su fuente.
2. Revisa el apetito con los parámetros del diseño completo.
3. Estima el capital económico y evalúa el reconocimiento de diversificación.
4. Construye el tablero con límites, alertas y acciones comprometidas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen marcos de riesgo que no funcionan. Las causas son límites sin acción y apetito no revisado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Apetito no revisado tras el diseño	Deja de restringir	Revísalo con los parámetros reales.
Diversificación reconocida en exceso	Correlaciones supuestas	Reconoce solo la clara.
Capital regulatorio como suficiente	El económico puede superarlo	Calcúlalo.
Límite sin acción comprometida	No restringe	Cada alerta con su acción.
Riesgo tecnológico subestimado	El modelo es digital	Materialidad muy alta.
Modelos sin límite de validación	Se llega al plazo operando	Límite de cero, con antelación.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el apetito de la clase 2 tenía que revisarse?
2. ¿Por qué la correlación entre crédito y modelo puede ser cercana a 1?
3. ¿Qué significa que el capital económico supere al disponible?
4. ¿Por qué acelerar la validación de modelos libera capital?
5. ¿Cuál es la acción comprometida más dura y por qué es necesaria?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-12/`:

- la taxonomía con materialidad y fuente;
- el apetito revisado con el fundamento de cada cambio;
- el capital económico con su agregación justificada y su trayectoria;
- el tablero completo con límites, alertas, acciones y gobierno.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2013). *Principles for an Effective Risk Appetite Framework*. FSB. Estructura de la declaración de apetito y sus límites.
- Basel Committee on Banking Supervision (2009). *Range of practices and issues in economic capital frameworks*. BIS. Método de estimación del capital económico del banco.
- Basel Committee on Banking Supervision (2019). *Overview of Pillar 2 supervisory review practices and approaches*. BIS. Contenido del proceso interno de evaluación de capital.
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Gobierno del marco de riesgos y papel del comité.
- Hull, J. (2018). *Risk Management and Financial Institutions* (5.ª ed.). Wiley. Agregación de riesgos y cálculo del capital total.
- Verificación local: revisa las exigencias de marco de riesgos, apetito y autoevaluación de capital de tu supervisor.

Clase 13 · Cumplimiento y prevención

🎯 Propósito

Construir el sistema de cumplimiento del Banco Austral. Su modelo —clientes sin historial, datos alternativos, canal digital, corresponsales— concentra **exactamente los factores que más elevan el riesgo de integridad**, y su sistema debe ser proporcionalmente más exigente sin excluir al segmento que el banco existe para atender.

Esta clase construye el programa de cumplimiento del banco aplicando la Parte 12. Y plantea la tensión que un banco dirigido a segmentos desatendidos tiene que resolver de forma explícita: un programa demasiado estricto excluye precisamente a los clientes que el modelo de negocio quería servir.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Evaluar** el riesgo de integridad del modelo de negocio.
2. **Diseñar** el proceso de conocimiento del cliente adaptado al segmento.
3. **Calibrar** el monitoreo transaccional para un banco nuevo.
4. **Construir** el programa de cumplimiento con sus recursos.
5. **Resolver** la tensión entre integridad e inclusión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la evaluación y la diligencia; los cuatro siguientes, los corresponsales y la tensión con la inclusión. El **riesgo del agente** es el que un modelo con corresponsales no bancarios tiene que gestionar y que muchos proyectos olvidan.

Concepto	Comprensión verificable
`evaluación de riesgo institucional`	Diagnóstico del riesgo de integridad del banco.
`debida diligencia`	Conocimiento del cliente proporcional a su riesgo.
`perfil transaccional`	Comportamiento esperado, base del monitoreo.
`corresponsal no bancario`	Comercio que opera por cuenta del banco.
`riesgo del agente`	El que introduce quien opera en nombre del banco.
`tasa de conversión`	Alertas que terminan en reporte.
`inclusión financiera`	Acceso a servicios de quien no lo tenía.
`de-risking`	Exclusión por costo de cumplimiento.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un enfoque basado en riesgo aplicado de verdad: no se trata de aplicar el máximo control a todos sino de concentrar el esfuerzo donde el riesgo está. Un banco que aplica diligencia reforzada a todo su segmento no está cumpliendo mejor, está renunciando a su modelo de negocio.

```
LA TENSIÓN CENTRAL DEL BANCO AUSTRAL

  SU RAZÓN DE SER
    dar acceso a 68 000 personas sin historial

  SU RIESGO DE INTEGRIDAD
    esas mismas personas son difíciles de verificar
    por las vías tradicionales
    y el canal digital sin presencia
    facilita la suplantación

  LA RESPUESTA INCORRECTA
    exigir documentación tradicional
    → excluye al segmento y destruye el modelo

  LA RESPUESTA CORRECTA
    verificación por medios alternativos
    con la misma o mayor fiabilidad
    y monitoreo proporcional al riesgo
```

📖 Desarrollo

1. Evaluación de riesgo institucional

La evaluación institucional identifica los riesgos propios del modelo de negocio. La tabla los recoge.

Factor	Nivel	Fundamento
Clientes	Alto	Sin historial, difíciles de verificar por vías tradicionales
Productos	Medio	Créditos pequeños, cuentas de pagos; sin productos opacos
Canales	Alto	No presencial y corresponsales
Geografía	Medio	Un solo país, sin operaciones transfronterizas
Corresponsales	Alto	12 000 puntos operando en nombre del banco
Efectivo	Alto	Depósitos y retiros en corresponsales
Nuevas tecnologías	Medio	Identidad digital, datos alternativos

La combinación de esos factores da un nivel institucional que determina el tamaño del programa.

```
RIESGO INSTITUCIONAL: ALTO

  CONSECUENCIA
    · sistema de cumplimiento robusto desde el inicio
    · recursos proporcionales: 9 personas de 190 (4,7 %)
    · monitoreo desde la primera operación
    · auditoría del programa en el primer año
```

2. Conocimiento del cliente

La diligencia se diseña proporcional al riesgo del segmento. La tabla la recoge.

```
IDENTIFICACIÓN Y VERIFICACIÓN — SEGMENTO PERSONAS

  IDENTIFICACIÓN
    documento oficial, capturado con lectura del chip
    o del código de seguridad

  VERIFICACIÓN
    · contraste biométrico con prueba de vida
    · contraste del documento con el registro oficial
    · verificación del dispositivo y su geolocalización
    · contraste del número de teléfono con su titularidad

  ¿ES MÁS O MENOS FIABLE QUE LA VERIFICACIÓN PRESENCIAL?
    MÁS: la verificación presencial depende del criterio
    de una persona que compara una foto
    la digital contrasta con registros oficiales
    y detecta documentos alterados

  → el canal digital no es una debilidad
    si la verificación se diseña bien
```

```
CONOCIMIENTO — LA PARTE MÁS DIFÍCIL DEL SEGMENTO

  el perfil transaccional exige saber
  qué actividad tiene el cliente y qué flujos esperar

  FUENTES PARA EL SEGMENTO SIN HISTORIAL
    · declaración de actividad, con verificación
      contra el flujo observado
    · pagos de servicios: revelan estabilidad de domicilio
    · ingreso verificado por las fuentes alternativas
    · para independientes: ventas por medios de pago

  EL PERFIL SE CONSTRUYE Y SE AJUSTA
    perfil inicial declarado
    → a los 3 meses, ajustado con el comportamiento observado
    → alerta si la desviación es material
```

3. Corresponsales

Los corresponsales no bancarios amplían el alcance y añaden riesgo propio. La tabla lo recoge.

```
12 000 CORRESPONSALES SON 12 000 PUNTOS
DONDE EL BANCO NO CONTROLA DIRECTAMENTE

  RIESGOS
    · el corresponsal fracciona operaciones
      para evitar umbrales
    · el corresponsal opera con identidad ajena
    · el corresponsal es usado por terceros
      para colocar efectivo
    · el corresponsal no aplica los controles

  CONTROLES
    · debida diligencia del corresponsal al contratar
    · límite por operación y por día por corresponsal
    · monitoreo del comportamiento de cada punto
    · identificación del cliente en cada operación
      sobre un umbral
    · visitas y verificación por muestreo
    · terminación por incumplimiento, con proceso
```

Indicador del corresponsal	Alerta
Operaciones justo bajo el umbral	> 15 % de sus operaciones
Concentración en pocos clientes	> 40 % del volumen
Crecimiento atípico	> 3 veces la media de su categoría
Operaciones fuera de horario declarado	Cualquiera
Ratio depósitos/retiros atípico	Fuera del rango de su categoría

El monitoreo de corresponsales es tan importante como el de clientes. Un corresponsal comprometido introduce riesgo en miles de operaciones y su detección temprana depende de mirar su comportamiento agregado, no las operaciones individuales.

4. Monitoreo transaccional

El monitoreo se calibra con el perfil transaccional del segmento. La tabla recoge los criterios.

```
CALIBRACIÓN PARA UN BANCO NUEVO

  EL PROBLEMA
    sin historia, no hay línea base
    el perfil de cada cliente es una declaración
    → las reglas basadas en desviación del propio
      comportamiento no funcionan los primeros meses

  ESTRATEGIA POR FASES

    MESES 0-6
      reglas de umbral y de patrón
      revisión manual de una proporción mayor
      tasa de conversión esperada: baja (1-2 %)
      recursos: 4 analistas

    MESES 6-18
      se incorpora la desviación del perfil propio
      recalibración mensual
      tasa de conversión objetivo: 3-5 %

    MESES 18+
      análisis de red y comportamiento
      tasa de conversión objetivo: 5-8 %
```

Regla	Fase	Umbral inicial
Depósitos en efectivo acumulados	0	Según norma local
Fraccionamiento (varias operaciones bajo umbral)	0	3 en 5 días
Depósito seguido de retiro inmediato	0	> 80 % en 48 h
Actividad incoherente con el perfil declarado	6	> 4 veces lo declarado
Desviación del comportamiento propio	6	> 5 desviaciones
Red de cuentas relacionadas	18	Análisis de grafo
Comportamiento del corresponsal	0	Ver tabla anterior

5. Programa de cumplimiento

El programa reúne todo con sus responsables y sus pruebas. La tabla lo recoge.

```
RECURSOS
  oficial de cumplimiento                      1
  analistas de monitoreo                       4
  debida diligencia reforzada y expedientes    2
  corresponsales y agentes                     1
  normativo y reportes                         1
  TOTAL: 9 personas

  costo: 9 × 24,0 = 216 anuales
  más sistemas: 640 anuales
  TOTAL: 856 anuales
  sobre margen bruto de 55 942: 1,53 %
```

```
INVENTARIO DE OBLIGACIONES
  · identificación y verificación
  · beneficiario final
  · personas expuestas políticamente
  · monitoreo y reporte de operaciones sospechosas
  · cribado de sanciones
  · conservación de registros
  · formación anual del personal
  · auditoría independiente del programa
  · reportes periódicos a la autoridad
  · protección de datos personales

  cada una con: proceso, control, evidencia,
  responsable y frecuencia de verificación
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diseña la diligencia proporcional para el segmento del Banco Austral. Conviene medir la tasa de conversión resultante: un diseño que excluye al segmento objetivo no sirve.

Situación. Resolver la tensión entre integridad e inclusión en un caso concreto.

```
EL CASO
  8 400 solicitantes del segmento personas
  no pueden completar la verificación estándar:

    sin documento con chip legible:           3 200
    sin teléfono a su nombre:                 2 800
    sin pagos de servicios a su nombre:       1 900
    con domicilio no verificable:               500

  representan el 12,4 % de los solicitantes
  y son, por definición, los más excluidos
```

Paso 1 — evalúa la respuesta por defecto.

```
RECHAZARLOS
  · cumple con la norma
  · elimina el riesgo
  · excluye a 8 400 personas
  · contradice la razón de ser del banco
  · y es exactamente el de-risking que el GAFI
    ha señalado como respuesta incorrecta
    (Parte 12, clase 3)
```

Paso 2 — analiza cada caso por separado.

```
SIN DOCUMENTO CON CHIP LEGIBLE (3 200)
  causa: documento antiguo o deteriorado
  ¿el riesgo es mayor? no necesariamente
  ALTERNATIVA
    verificación biométrica contra el registro oficial
    de identidad, si la jurisdicción lo permite
    + verificación de datos con el registro civil
  fiabilidad: equivalente o superior
  → VIABLE, con costo adicional de 0,0012 por verificación

SIN TELÉFONO A SU NOMBRE (2 800)
  causa: teléfono prepago o familiar
  ¿el riesgo es mayor? sí: dificulta la trazabilidad
    y facilita el uso por terceros
  ALTERNATIVA
    verificación presencial en corresponsal
    con captura biométrica
    + límites operativos menores el primer año
  → VIABLE, con diligencia reforzada

SIN PAGOS DE SERVICIOS (1 900)
  causa: vive en casa de terceros o alquiler informal
  ¿el riesgo es mayor? no para integridad;
    sí para la evaluación de crédito
  ALTERNATIVA
    verificación de domicilio por otros medios
    (declaración de un tercero verificable,
     geolocalización recurrente del dispositivo)
  → VIABLE para la cuenta; el crédito requiere
    otras fuentes de ingreso verificado

DOMICILIO NO VERIFICABLE (500)
  causa: situación de calle, movilidad, zona sin nomenclatura
  ¿el riesgo es mayor? sí
  ALTERNATIVA
    cuenta con límites reducidos y monitoreo intensificado
    domicilio de referencia (institución, empleador)
  → VIABLE con restricciones
```

Paso 3 — diseña el proceso de excepción.

```
PROCESO DE VERIFICACIÓN ALTERNATIVA

  1. el solicitante que no completa la verificación estándar
     recibe la opción de la vía alternativa,
     con explicación de qué se requiere
     → NO se le rechaza sin ofrecerla

  2. la vía alternativa exige:
     · al menos dos fuentes independientes de verificación
     · verificación biométrica en todos los casos
     · aprobación del área de cumplimiento, no automática

  3. el cliente verificado por vía alternativa:
     · se clasifica en riesgo medio o alto
     · opera con límites reducidos los primeros 6 meses
     · su monitoreo es intensificado
     · a los 6 meses, si su comportamiento es coherente,
       se normaliza su clasificación

  4. si no se puede verificar por ninguna vía:
     · se rechaza, con explicación
     · se le indica qué necesitaría aportar
```

Paso 4 — cuantifica el costo.

```
COSTO ADICIONAL
  verificación biométrica contra registro oficial
    3 200 × 0,0012 = 3,8
  verificación presencial en corresponsal
    2 800 × 0,0032 = 9,0
  revisión manual de cumplimiento
    8 400 × 18 minutos / 60 / 1 560 = 1,6 personas = 38,4
  monitoreo intensificado 6 meses
    8 400 × 0,0008 = 6,7
  TOTAL: 57,9 anuales
```

Paso 5 — cuantifica el beneficio.

```
CLIENTES INCORPORADOS
  de los 8 400, se verifican por vía alternativa: 7 100
  se rechazan: 1 300

  de los 7 100, con crédito: 62 % = 4 402
  monto medio: 2,80
  cartera adicional: 12 326
  margen: 12 326 × 15,62 % = 1 925
  menos costo de riesgo (PD algo mayor: 8,1 %)
    12 326 × 8,1 % × 69,2 % = 691
  MARGEN NETO: 1 234 anuales

  frente a 57,9 de costo adicional
  RELACIÓN: 21 a 1
```

Paso 6 — verifica que el riesgo de integridad esté controlado.

```
LOS 7 100 CLIENTES DE VÍA ALTERNATIVA
  · clasificados en riesgo medio o alto
  · con límites reducidos 6 meses
  · con monitoreo intensificado

  ¿QUÉ PROPORCIÓN DE ALERTAS GENERARÍAN?
    tasa de alerta esperada: 4,2 % anual
    frente a 1,8 % de la base general
    alertas: 298 al año
    carga adicional: 0,3 analistas

  ¿Y DE REPORTES?
    tasa de conversión esperada: 6 %
    reportes: 18 al año

  ¿ES ACEPTABLE?
    sí: 18 reportes de 7 100 clientes es 0,25 %
    y su detección es precisamente la función
    del sistema
```

Paso 7 — evalúa el riesgo residual.

```
LO QUE QUEDA SIN RESOLVER

  1 300 personas rechazadas por no poder verificarse
  por ninguna vía

  ¿QUÉ PASA CON ELLAS?
    · siguen sin acceso al sistema financiero formal
    · el banco no puede resolverlo con su sistema

  LO QUE SÍ PUEDE HACER
    · documentar los casos y sus causas
    · reportar el patrón al supervisor y al gremio
    · participar en las iniciativas de identidad
      que resuelvan la causa raíz

  LO QUE NO DEBE HACER
    · relajar la verificación para incluirlas
      → eso no es inclusión: es crear una vía
        de entrada para el uso indebido
```

Paso 8 — establece la métrica de la tensión.

```
EL PROGRAMA REPORTA MENSUALMENTE, JUNTAS:

  MÉTRICAS DE INTEGRIDAD
    alertas generadas y su conversión
    reportes de operación sospechosa
    clientes de riesgo alto y su proporción
    corresponsales con indicadores atípicos
    hallazgos de la auditoría del programa

  MÉTRICAS DE INCLUSIÓN
    solicitantes que no completan la verificación estándar
    de ellos, verificados por vía alternativa
    rechazados por imposibilidad de verificación
    tiempo medio de la vía alternativa
    clientes de vía alternativa normalizados a los 6 meses

  REPORTAR SOLO LAS PRIMERAS
  PRODUCE EXCLUSIÓN SIN QUE NADIE LA VEA
```

Interpreta: el caso se resolvió **cliente por cliente y causa por causa**, y el resultado fue incluir a 7 100 de 8 400 con un costo de 57,9 y un margen neto de 1 234. Las 1 300 personas restantes siguen excluidas y el banco lo documenta en lugar de resolverlo relajando controles. Esa distinción —entre buscar una vía alternativa fiable y bajar el estándar— es la que separa la inclusión responsable de la creación de una puerta trasera.

🏦 Del cliente al banco

El cliente sin documentación completa no accede y el banco cumple una obligación que puede excluirlo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi documento es viejo y no lo leen»	Vía de verificación alternativa	16, clase 13
«Me pidieron ir a un corresponsal»	Verificación presencial con biometría	12, clase 4
«Mis límites son bajos al inicio»	Diligencia reforzada temporal	12, clase 3
«No pude abrir cuenta en ningún banco»	Causa raíz que un banco no resuelve solo	12, clase 3
«El almacén me atiende como banco»	Corresponsal con sus controles	10, clase 15

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar el programa y medir su efecto sobre la conversión del segmento. El equilibrio con su justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`, sección de cumplimiento:

1. Realiza la evaluación de riesgo institucional con sus siete factores.
2. Diseña el proceso de verificación con su vía alternativa.

3. Calibra el monitoreo por fases con sus reglas y umbrales.
4. Construye las métricas conjuntas de integridad e inclusión.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen programas que excluyen o que no protegen. La causa es no haber aplicado el enfoque basado en riesgo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se rechaza a quien no verifica por vía estándar	De-risking	Ofrece vía alternativa fiable.
Se relaja el estándar para incluir	Crea puerta trasera	Vía alternativa, no estándar menor.
Corresponsales sin monitoreo agregado	Riesgo del agente	Mide su comportamiento.
Reglas de desviación en un banco nuevo	Sin línea base	Calibra por fases.
Solo se reportan métricas de integridad	La exclusión no se ve	Repórtalas juntas.
Recursos de cumplimiento proporcionales al tamaño	El riesgo del modelo es alto	Proporcionales al riesgo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la verificación digital puede ser más fiable que la presencial?
2. ¿Qué distingue una vía alternativa de un estándar más bajo?
3. ¿Por qué el monitoreo de corresponsales requiere mirar su comportamiento agregado?
4. ¿Por qué las reglas de desviación no funcionan en un banco nuevo?
5. ¿Qué debe hacer el banco con quienes no puede verificar por ninguna vía?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-13/`:

- la evaluación de riesgo institucional con sus factores;
- el proceso de verificación con su vía alternativa y su costo-beneficio;
- la calibración del monitoreo por fases;
- las métricas conjuntas de integridad e inclusión.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Action Task Force (2012-2025). *The FATF Recommendations*. FATF. Obligaciones que estructuran el programa de prevención del banco.
- Financial Action Task Force (2021). *Guidance on Digital Identity*. FATF. Verificación de identidad en un canal íntegramente digital. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Financialinclusionandnpoissues/Digital-identity-guidance.html
- Financial Action Task Force (2017). *Anti-money laundering and terrorist financing measures and financial inclusion*. FATF. Equilibrio entre control y acceso para clientes sin historial.
- Basel Committee on Banking Supervision (2020). *Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism*. BIS. Expectativa prudencial sobre el sistema de prevención.
- World Bank (2018). *De-risking in the Financial Sector*. World Bank Group. Riesgo de exclusión al cerrar relaciones por precaución.
- Verificación local: revisa los medios de verificación de identidad aceptados en tu país, el régimen de corresponsales y los umbrales de reporte.

Clase 14 · Cuadro de mando del banco

🎯 Propósito

Construir el instrumento con que se dirigirá el Banco Austral: un cuadro de mando que integre las cuatro perspectivas y que **produzca decisiones**. Trece clases han generado indicadores dispersos; esta clase selecciona los que informan decisiones y descarta los demás.

Las trece clases anteriores producen decenas de indicadores. Esta elige los que un directorio mira de verdad, aplicando la Parte 15. Y añade una exigencia propia del proyecto: cada indicador tiene que tener su contrapeso, porque cualquier indicador aislado se puede mejorar empeorando otra cosa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Seleccionar** los indicadores que informan decisiones concretas.
2. **Construir** el cuadro de mando en cuatro perspectivas.
3. **Definir** la ficha de cada indicador con su contrapeso.
4. **Verificar** las cadenas causales entre perspectivas.
5. **Diseñar** el ciclo de dirección y su sesión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura del cuadro; los cuatro siguientes, su documentación y su uso. El **contrapeso** es la exigencia propia de este proyecto: ningún indicador entra solo.

Concepto	Comprensión verificable
`indicador principal`	El que anticipa el resultado.
`indicador de resultado`	El que lo confirma después.
`contrapeso`	Indicador que evita la manipulación de otro.
`cadena causal`	Vínculo entre indicadores de perspectivas distintas.
`ficha de indicador`	Definición, objetivo, alerta, responsable y frecuencia.
`saturación`	Tantos indicadores que ninguno se mira.
`ciclo de dirección`	Planificar, ejecutar, medir, corregir.
`decisión registrada`	Acuerdo con responsable, plazo y verificación.

🧠 Modelo mental

El modelo mental son parejas de indicadores que se vigilan mutuamente: crecimiento con calidad de cartera, conversión con pérdida, eficiencia con satisfacción. Un cuadro sin contrapesos premia comportamientos que destruyen valor.

```
LOS INDICADORES QUE LAS TRECE CLASES GENERARON

  clase 6  precios: 8 indicadores
  clase 7  originación: 9
  clase 8  modelos: 7
  clase 9  operaciones: 12
  clase 10 contabilidad: 14
  clase 11 tesorería: 9
  clase 12 riesgos: 17
  clase 13 cumplimiento: 11
  TOTAL: 87

  UN CUADRO DE 87 INDICADORES NO DIRIGE NADA
  (Parte 15, clase 14)

  EL TRABAJO DE ESTA CLASE ES SELECCIONAR 24
```

📖 Desarrollo

1. Criterios de selección

Los indicadores se seleccionan con criterios explícitos y en número limitado. La tabla los recoge.

```
LOS SEIS CRITERIOS
  1. ¿informa una decisión concreta?
  2. ¿alguien es responsable de él?
  3. ¿tiene objetivo y umbral de alerta?
  4. ¿se puede calcular con la frecuencia necesaria?
  5. ¿se puede manipular sin que se note?
  6. ¿qué contrapeso tiene?

APLICADOS A LOS 87
  informan una decisión concreta:        41
  de ellos, con responsable identificable: 38
  de ellos, calculables con la frecuencia: 34
  de ellos, con contrapeso definible:      29
  seleccionados tras eliminar redundancia: 24
```

2. Perspectiva de resultado

La perspectiva de resultado recoge los indicadores financieros con sus contrapesos. La tabla los recoge.

Indicador	Objetivo	Alerta	Contrapeso	Frecuencia
Resultado antes de provisiones / activos	7,4 %	6,4 %	Costo de riesgo	Mensual
Margen de intermediación	9,45 %	8,80 %	Volumen colocado	Mensual
Comisiones / margen bruto	20,8 %	17,0 %	Reclamos fundados	Mensual
Índice de eficiencia	42,0 %	46,0 %	Incidentes y reprocesos	Mensual
RAROC de cartera	24,0 %	19,0 %	Crecimiento	Trimestral
Margen de las nuevas operaciones	9,10 %	8,40 %	Tasa de aprobación	Mensual

El primero de esos indicadores es el que resume la capacidad del banco antes de que intervenga el ciclo de crédito.

```
EL PRIMER INDICADOR ES EL PRINCIPAL DEL BANCO
  resultado antes de provisiones sobre activos
  mide la capacidad de generación sin el ciclo de crédito
  (Parte 15, clase 1)
```

3. Perspectiva de riesgo

La perspectiva de riesgo recoge los límites del marco de la clase 12. La tabla los recoge.

Indicador	Objetivo	Alerta	Contrapeso	Frecuencia
Capital nivel 1 ordinario	≥ 17,0 %	15,0 %	Crecimiento de cartera	Mensual
Capital económico / disponible	≤ 92 %	96 %	—	Trimestral
Costo de riesgo	≤ 3,09 %	3,40 %	Tasa de aprobación	Mensual
Mora de la cosecha a 6 meses	≤ 2,10 %	2,40 %	Volumen originado	Mensual
Excepciones / aprobaciones	≤ 6,4 %	8,0 %	Tasa de rechazo	Mensual
Concentración E2 / cartera	≤ 63,7 %	64,0 %	Crecimiento de P2	Mensual
Cobertura de liquidez	≥ 145 %	145 %	Costo de la liquidez	Semanal
Dependencia mayorista	≤ 74 %	72 %	Costo de captación	Mensual
Caída del valor económico	≤ 7,8 %	10,0 %	Margen de intermediación	Trimestral

4. Perspectivas de cliente y capacidades

Las dos perspectivas restantes anticipan lo que las otras dos confirman. La tabla las recoge.

Indicador	Objetivo	Alerta	Contrapeso	Frecuencia
CLIENTE				
Clientes activos	77 200	−5 %	Costo de adquisición	Mensual
Permanencia a 12 meses	≥ 88 %	84 %	Crecimiento nuevo	Mensual
Ascenso de escalón (P2)	≥ 46 %	40 %	Mora de los ascendidos	Trimestral
Reclamos fundados / 1 000	≤ 0,84	1,20	Accesibilidad del canal	Mensual
Reapertura de reclamos	≤ 8 %	12 %	Tiempo de respuesta	Mensual
Solicitantes con vía alternativa incluidos	≥ 84 %	78 %	Alertas de ese grupo	Mensual
CAPACIDADES				
Disponibilidad de sistemas	≥ 99,84 %	99,80 %	Frecuencia de despliegue	Diaria
Tiempo de idea a producción	≤ 3 sem.	5 sem.	Tasa de fallo	Mensual
Cobertura de datos críticos	≥ 96 %	92 %	Costo del programa	Trimestral
Modelos fuera de validación	0	—	—	Mensual
Rotación de personal	≤ 18 %	24 %	Costo de personal	Trimestral
Partidas de conciliación > 3 días	0	—	Tiempo de conciliación	Diaria

Con estas dos perspectivas se cierra el cuadro, y conviene contar el total para comprobar que sigue siendo manejable.

```
TOTAL: 6 + 9 + 6 + 6 = 27 indicadores
  algo sobre los 24 objetivo, y justificable:
  el bloque de riesgo es el tablero regulatorio
```

5. Ficha de indicador

Cada indicador tiene una ficha con su definición, su fuente y su umbral. La tabla recoge su estructura.

```
EJEMPLO — MORA DE LA COSECHA A 6 MESES

  DEFINICIÓN
    saldo con atraso > 30 días de los créditos
    originados hace exactamente 6 meses,
    sobre el monto originado en ese mes

  FUENTE
    entidad ESTADO DE CONTRATO (clase 4)
    cruzada con SOLICITUD por mes de originación

  OBJETIVO: ≤ 2,10 %
  ALERTA:   2,40 %
  LÍMITE:   2,80 %

  RESPONSABLE: gerente de riesgos

  FRECUENCIA: mensual

  CONTRAPESO: volumen originado
    porque la mora de cosecha se puede mejorar
    originando menos y mejor,
    lo que reduce el negocio

  ACCIÓN COMPROMETIDA EN ALERTA
    análisis por canal, por segmento y por analista
    en 15 días; endurecimiento del corte si procede

  DESAGREGACIÓN OBLIGATORIA
    por producto, canal, decil de riesgo,
    y marca de excepción
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye el cuadro del Banco Austral con sus contrapesos. Conviene comprobar cada pareja: un indicador sin contrapeso se puede mejorar de formas indeseables.

Situación. Verificar las cadenas causales del cuadro de mando.

Paso 1 — traza la cadena de la calidad de originación.

```
cobertura de datos críticos (capacidades)
  ↓ alimenta
modelos validados y su desempeño (capacidades)
  ↓ determina
excepciones / aprobaciones (riesgo)
  ↓ anticipa
mora de la cosecha a 6 meses (riesgo)
  ↓ produce
costo de riesgo (riesgo)
  ↓ afecta
resultado antes de provisiones / activos (resultado)

  ANTICIPACIÓN TOTAL DE LA CADENA
    cobertura de datos → costo de riesgo: 18 meses
    excepciones → costo de riesgo: 12 meses
    mora de cosecha → costo de riesgo: 6 meses

  → tres puntos de intervención antes del resultado
```

Paso 2 — traza la cadena del cliente.

```
disponibilidad de sistemas (capacidades)
  ↓ afecta
reclamos fundados (cliente)
  ↓ afecta
permanencia a 12 meses (cliente)
  ↓ determina
clientes activos (cliente)
  ↓ produce
margen de intermediación y comisiones (resultado)

  Y UNA SEGUNDA CADENA
    ascenso de escalón (cliente)
      ↓ aumenta el monto medio
    cartera P2 (resultado)
      ↓ y también
    mora de los ascendidos (contrapeso)
```

Paso 3 — traza la cadena de la estructura financiera.

```
dependencia mayorista (riesgo)
  ↓ determina
costo de fondos (implícito en el margen)
  ↓ afecta
margen de intermediación (resultado)

  Y EN ESTRÉS
dependencia mayorista (riesgo)
  ↓ determina
cobertura de liquidez requerida (riesgo)
  ↓ determina
costo de la liquidez (contrapeso)
  ↓ reduce
margen de intermediación (resultado)

  → la dependencia mayorista afecta al resultado
    por dos vías distintas
```

Paso 4 — verifica los contrapesos.

```
PRUEBA: ¿puede maximizarse cada indicador
perjudicando al banco o al cliente?

  índice de eficiencia
    manipulable recortando control
    contrapeso: incidentes y reprocesos  ✓

  costo de riesgo
    manipulable no originando
    contrapeso: tasa de aprobación  ✓

  mora de cosecha
    manipulable originando menos
    contrapeso: volumen originado  ✓

  reclamos fundados
    manipulable dificultando el reclamo
    contrapeso: accesibilidad del canal  ✓

  cobertura de liquidez
    manipulable comprando liquidez cara
    contrapeso: costo de la liquidez  ✓

  ascenso de escalón
    manipulable ascendiendo sin capacidad
    contrapeso: mora de los ascendidos  ✓

  clientes activos
    manipulable captando clientes no rentables
    contrapeso: costo de adquisición  ✓

  TODOS LOS INDICADORES MANIPULABLES
  TIENEN CONTRAPESO
```

Paso 5 — identifica los indicadores sin contrapeso.

```
  capital económico / disponible: —
  modelos fuera de validación: —
  partidas de conciliación > 3 días: —

  ¿POR QUÉ NO LO NECESITAN?
    los tres son BINARIOS o de CUMPLIMIENTO
    no admiten grados que puedan manipularse:
    un modelo está validado o no lo está

  → correcto que no tengan contrapeso
```

Paso 6 — diseña la sesión de dirección.

```
COMITÉ DE GESTIÓN — SEMANAL, 60 MINUTOS
  0-10   decisiones de la semana anterior: estado
  10-25  indicadores en alerta, con acción propuesta
  25-45  decisiones
  45-55  un tema de fondo (rotativo)
  55-60  registro de decisiones

COMITÉ DE RIESGOS DEL DIRECTORIO — MENSUAL, 120 MINUTOS
  0-15   decisiones anteriores y su efecto
  15-40  tablero de riesgos completo, foco en alertas
  40-70  decisiones sobre límites y apetito
  70-100 un riesgo en profundidad (rotativo)
  100-120 registro

DIRECTORIO — MENSUAL, 180 MINUTOS
  cuadro de mando completo
  decisiones sobre estrategia, capital y apetito
```

Paso 7 — establece la disciplina del registro.

```
CADA DECISIÓN SE REGISTRA CON
  · el indicador o el hecho que la motivó
  · las alternativas evaluadas
  · la decisión y su fundamento
  · el responsable de ejecutarla
  · el plazo
  · cómo se verificará su efecto
  · las posiciones divergentes, si las hubo

Y CADA SESIÓN EMPIEZA REVISANDO
LAS DECISIONES DE LA ANTERIOR
```

Paso 8 — define los criterios de éxito del cuadro.

```
A 12 MESES DE OPERACIÓN

  · decisiones por sesión del comité de gestión: ≥ 2
  · indicadores en alerta atendidos con acción
    en el plazo comprometido: 100 %
  · indicadores que nadie mira: 0
  · decisiones revisadas en la sesión siguiente: 100 %
  · indicadores añadidos tras el primer año: ≤ 4
  · indicadores eliminados: ≥ 3
    (los que no informaron ninguna decisión)

  LA PRUEBA CUALITATIVA
    ¿alguna decisión relevante del año se tomó
    porque el cuadro mostró algo que nadie esperaba?

  Y UNA PRUEBA ESPECÍFICA DE ESTE BANCO
    ¿el cuadro detectó el deterioro de una cosecha
    antes de que apareciera en el costo de riesgo?
    → es la razón por la que la mora de cosecha
      está en el tablero
```

Interpreta: de 87 indicadores generados por el proyecto quedaron **27, todos con responsable, alerta, contrapeso y acción comprometida**. Las tres cadenas causales verificadas muestran que el cuadro tiene puntos de intervención con 6, 12 y 18 meses de anticipación sobre el resultado. Un cuadro de mando no se juzga por lo que mide, sino por cuánto

antes permite actuar.

🏦 Del cliente al banco

El cliente vive el resultado y el directorio lo mira a través de doce indicadores. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco corrigió rápido un problema»	Indicador principal con acción	15, clase 14
«Endurecieron los criterios de golpe»	Alerta de mora de cosecha	16, clase 7
«El servicio es muy estable»	Disponibilidad en el tablero	16, clase 9
«Subí de escalón sin problemas»	Ascenso con contrapeso de mora	16, clase 5
«Mis reclamos se resuelven»	Reapertura medida	12, clase 9

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el cuadro con fichas y contrapesos. Los indicadores sin contrapeso son lo que se busca.

En `labs/lab-06.md`, sección de dirección:

1. Aplica los seis criterios a los indicadores de tu proyecto y selecciona 24.
2. Construye el cuadro en las cuatro perspectivas con sus fichas.
3. Verifica que todo indicador manipulable tenga contrapeso.
4. Traza las cadenas causales y mide su anticipación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen cuadros que producen comportamientos indeseados. La causa es la ausencia de contrapesos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se conservan todos los indicadores	Saturación	Aplica los seis criterios.
Indicadores sin contrapeso	Manipulables	Añádelo o justifica su ausencia.
Solo indicadores de resultado	Sin anticipación	Añade los principales.
Cadenas causales no verificadas	El cuadro no es un sistema	Trázalas.
Sesión que comenta y no decide	El ciclo se rompe	Cada alerta con su acción.
Indicadores nunca eliminados	Crecen sin límite	Elimina los que no informan decisiones.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los seis criterios de selección de un indicador?
2. ¿Por qué la mora de cosecha necesita el volumen originado como contrapeso?
3. ¿Qué indicadores no necesitan contrapeso y por qué?
4. ¿Cuánta anticipación da la cadena de calidad de originación?
5. ¿Cuál es la prueba específica de este banco para su cuadro de mando?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-14/`:

- la selección de indicadores con la aplicación de los seis criterios;
- el cuadro en cuatro perspectivas con la ficha de cada indicador;
- la verificación de contrapesos;
- las cadenas causales trazadas con su anticipación, y el diseño de las sesiones.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kaplan, R. y Norton, D. (1996). *The Balanced Scorecard: Translating Strategy into Action*. Harvard Business School Press. Estructura de las cuatro perspectivas del cuadro de mando.

- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Calidad y trazabilidad del dato que alimenta cada indicador.
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Información que el directorio debe recibir y con qué frecuencia.
- Financial Stability Board (2013). *Principles for an Effective Risk Appetite Framework*. FSB. Límites de apetito convertidos en umbrales del cuadro de mando.
- Forsgren, N., Humble, J. y Kim, G. (2018). *Accelerate: The Science of Lean Software and DevOps*. IT Revolution. Indicadores de entrega y operación tecnológica del banco.
- Verificación local: revisa qué información exige tu supervisor que llegue al directorio, con qué frecuencia y en qué formato.

Clase 15 · Prueba de estrés del banco

🎯 Propósito

Someter el Banco Austral a un escenario adverso y determinar si sobrevive. Catorce clases lo construyeron en condiciones normales; esta clase responde la única pregunta que importa sobre un banco: **¿qué le pasa cuando el entorno se deteriora?**

El banco construido hasta aquí funciona en condiciones normales. Esta clase lo somete a las que no lo son, aplicando la Parte 11. Y con la misma exigencia: el escenario tiene que ser lo bastante severo como para romper alguna métrica, porque un escenario que el banco aguanta con holgura no informa de nada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** un escenario adverso coherente para el modelo del banco.
2. **Traducir** las variables macro a parámetros de riesgo por cartera.
3. **Proyectar** resultado, capital y liquidez en el escenario.
4. **Ejecutar** una prueba inversa y localizar el punto de quiebre.
5. **Derivar** las decisiones que la prueba exige.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el escenario y su traducción; los cuatro siguientes, el resultado y su respuesta. La **vulnerabilidad específica** es lo que distingue una prueba útil de un ejercicio: el escenario ataca donde este banco es débil, no donde lo sería cualquiera.

Concepto	Comprensión verificable
`escenario adverso`	Deterioro severo pero plausible del entorno.
`coherencia interna`	Que las variables se muevan de forma compatible.
`función de traducción`	Relación entre variables macro y parámetros de riesgo.
`vulnerabilidad específica`	La que depende del modelo propio, no del entorno.
`punto de quiebre`	Escenario que produce el resultado intolerable.
`acción de gestión`	Respuesta creíble durante el escenario.
`holgura mínima`	Distancia menor al requerimiento durante el horizonte.
`prueba inversa`	Se parte del resultado y se busca qué lo produce.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una vulnerabilidad específica: el escenario no se elige de un catálogo genérico sino que se diseña contra las debilidades concretas de este banco, que son su dependencia mayorista y la concentración de su segmento.

```
UN BANCO NUEVO TIENE DOS VULNERABILIDADES
QUE UN BANCO ESTABLECIDO NO TIENE

  1. CARTERA JOVEN
     la mora madura entre los meses 12 y 30
     un escenario adverso en el año 3
     encuentra la cartera en su peor momento

  2. DEPENDENCIA MAYORISTA DEL 74 %
     el mercado deja de prestarle
     antes que a un banco establecido

  Y AMBAS SE MATERIALIZAN A LA VEZ
    porque el escenario que deteriora la cartera
    es el que cierra el mercado
```

📖 Desarrollo

1. Diseño del escenario

El escenario se diseña desde las vulnerabilidades específicas del banco. El procedimiento lo estructura.

```
ESCENARIO ADVERSO A 3 AÑOS

  año 1
    producto interno bruto            −3,8 %
    desempleo                         +3,2 pp
    inflación                         +4,4 pp
    tasa de política                  +320 pb
    tipo de cambio                    −18 %
    ventas del comercio minorista     −11 %
    diferencial de emisión bancaria   +240 pb

  año 2
    producto                          −1,4 %
    desempleo                         +4,8 pp
    tasa de política                  +80 pb
    ventas del comercio               −16 % acumulado

  año 3
    producto                          +0,6 %
    desempleo                         +4,1 pp
    tasa de política                  −140 pb
    ventas del comercio               −12 % acumulado
```

```
VERIFICACIÓN DE COHERENCIA
  producto cae → desempleo sube con rezago  ✓
  depreciación → inflación → tasa sube      ✓
  desempleo alto → ventas del comercio caen ✓
  tasa alta → diferencial de emisión sube   ✓
  año 3: producto se recupera, desempleo aún alto  ✓
```

2. Traducción a parámetros

El escenario macroeconómico se traduce a parámetros de riesgo. El procedimiento lo hace.

```
P2 — PERSONAS SIN HISTORIAL
  el segmento depende del EMPLEO y del INGRESO REAL
  elasticidad estimada: +1 pp de desempleo → PD × 1,38
  y el ingreso real cae con la inflación

  PD base: 6,84 %
  año 1: 6,84 % × 1,38^3,2 = 6,84 % × 2,53 = 17,31 %
  año 2: 6,84 % × 1,38^4,8 = 6,84 % × 4,03 = 27,57 %
  año 3: 6,84 % × 1,38^4,1 = 6,84 % × 3,26 = 22,30 %

E2 — PEQUEÑA EMPRESA
  el segmento depende de las VENTAS
  elasticidad: −1 % de ventas → PD × 1,09

  PD base: 4,20 %
  año 1: 4,20 % × 1,09^11 = 4,20 % × 2,58 = 10,84 %
  año 2: 4,20 % × 1,09^16 = 4,20 % × 3,97 = 16,67 %
  año 3: 4,20 % × 1,09^12 = 4,20 % × 2,81 = 11,80 %
```

```
LGD EN ESTRÉS
  P2 (sin garantía): la recuperación cae
    de 46 % a 34 % → LGD de 69,2 % a 78,4 %
  E2 (con cesión de flujo): la cesión vale menos
    porque las ventas caen
    recuperación de 45 % a 31 % → LGD de 46,3 % a 58,7 %
```

3. Efecto sobre el negocio

El escenario afecta a volumen, margen y pérdida a la vez. El procedimiento lo proyecta.

```
VOLUMEN
  la demanda de crédito cae y el banco endurece
  crecimiento de cartera: +32 % base → −8 % año 1, −4 % año 2

MARGEN
  el costo de fondos sube 240 pb (diferencial)
  la tasa activa no puede subir lo mismo:
    tasa máxima convencional y capacidad de pago
  compresión del margen: −140 pb

COMISIONES
  el volumen recaudado cae con las ventas: −16 %
  comisiones: −18 %

GASTOS
  rígidos en el corto plazo: −2 % año 1, −6 % año 2
```

4. Efecto sobre la liquidez

El efecto sobre la liquidez suele ser el que rompe primero en un banco nuevo. El procedimiento lo calcula.

```
EL ESCENARIO CIERRA EL MERCADO MAYORISTA

  supuesto: no se renueva el interbancario (111 136)
  y las emisiones que vencen no se refinancian

  salida de depósitos por la señal: 22 %
    81 920 × 22 % = 18 022

  NECESIDAD DE LIQUIDEZ AÑO 1: 129 158
  RECURSOS
    activos líquidos: 120 030
    colateral preparado: 83 460
    TOTAL: 203 490

  ¿SE CUBRE? sí, con 74 332 de holgura
  PERO se consume el 63 % de la capacidad
```

5. Acciones de gestión

Las acciones supuestas tienen que ser creíbles y ejecutables en el escenario. La tabla recoge los criterios.

Acción	Efecto	Viabilidad en estrés
Suspensión de dividendos	Ya suspendidos	—
Freno a la originación	Reduce activos ponderados	Alta
Uso del colateral preparado	Liquidez	Alta
Captación de depósito a plazo con prima	Financiamiento	Media
Reducción de gastos discrecionales	Resultado	Alta
Aporte de los accionistas	Capital	Media (comprometido hasta 12 000)
Venta de cartera	Capital y liquidez	Baja en estrés

De todas esas acciones, una es determinante y su viabilidad depende de algo que el banco no controla.

```
EL COMPROMISO DE APORTE DE LOS ACCIONISTAS (clase 3)
ES LA ACCIÓN DECISIVA

  y su viabilidad depende de que los accionistas
  puedan aportar en el mismo escenario
  que los está afectando a ellos
  → por eso el supervisor verifica su solvencia
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo somete al Banco Austral a un escenario diseñado contra su vulnerabilidad. Conviene identificar qué métrica rompe primero: es la que hay que reforzar.

Situación. Ejecutar la prueba de estrés completa del Banco Austral.

Paso 1 — proyecta el costo de riesgo.

```
AÑO 1
  P2: cartera 108 604 (tras −8 %)
      PD 17,31 %, LGD 78,4 %
      pérdida esperada: 14 738
  E2: EAD 226 000, PD 10,84 %, LGD 58,7 %
      pérdida esperada: 14 380
  E3: 3 600 × 0,9 % × 45 % = 15
  COSTO DE RIESGO AÑO 1: 29 133

AÑO 2
  P2: cartera 104 260, PD 27,57 %, LGD 78,4 %
      pérdida: 22 536
  E2: EAD 216 960, PD 16,67 %, LGD 58,7 %
      pérdida: 21 231
  COSTO DE RIESGO AÑO 2: 43 782

AÑO 3
  P2: PD 22,30 %, pérdida: 18 227
  E2: PD 11,80 %, pérdida: 15 030
  COSTO DE RIESGO AÑO 3: 33 272
```

Paso 2 — proyecta el resultado.

```
                          año 1     año 2     año 3
  margen financiero        38 275    35 420    36 890
  comisiones                10 203     9 320     9 954
  MARGEN BRUTO             48 478    44 740    46 844
  gastos                  −23 039   −22 099   −22 320
  RESULTADO ANTES DE PROV. 25 439    22 641    24 524
  costo de riesgo         −29 133   −43 782   −33 272
  RESULTADO ANTES DE IMP.  −3 694   −21 141    −8 748
  impuesto (sin recupero)       0         0         0
  RESULTADO NETO           −3 694   −21 141    −8 748

  PÉRDIDA ACUMULADA A 3 AÑOS: −33 583
```

Paso 3 — proyecta el capital.

```
  capital inicial (año 3 base):        55 575
  año 1: 55 575 − 3 694 =              51 881
  año 2: 51 881 − 21 141 =             30 740
  año 3: 30 740 − 8 748 =              21 992

  ACTIVOS PONDERADOS
    año 1: 311 725 × 0,92 = 286 787
      + migración de calificación (+9 %) = 312 598
    año 2: 300 094 + migración (+14 %) = 342 107
    año 3: 288 090 + migración (+11 %) = 319 780

  RATIO CET1
    año 1: 51 881 / 312 598 = 16,60 %
    año 2: 30 740 / 342 107 =  8,99 %
    año 3: 21 992 / 319 780 =  6,88 %

  REQUERIMIENTO TOTAL: 11,34 %

  EL BANCO INCUMPLE EN EL AÑO 2
  Y ESTÁ MUY POR DEBAJO EN EL AÑO 3
```

Paso 4 — evalúa la magnitud del déficit.

```
AÑO 2
  capital necesario: 11,34 % × 342 107 = 38 795
  capital disponible: 30 740
  DÉFICIT: 8 055

AÑO 3
  capital necesario: 11,34 % × 319 780 = 36 263
  capital disponible: 21 992
  DÉFICIT: 14 271

  Y PARA VOLVER AL OBJETIVO INTERNO DEL 14 %
    año 3: 44 769 − 21 992 = 22 777
```

Paso 5 — aplica las acciones de gestión.

```
ACCIÓN 1 — FRENO TOTAL A LA ORIGINACIÓN DESDE EL AÑO 1
  la cartera se reduce por amortización natural
  año 2: cartera 248 000 en lugar de 321 220
  activos ponderados año 2: 264 100
  → el ratio del año 2: 30 740 / 264 100 = 11,64 %  ✓ apenas

ACCIÓN 2 — APORTE DE LOS ACCIONISTAS
  compromiso: hasta 12 000
  aporte en el año 2: 12 000
  capital año 2: 42 740
  ratio: 42 740 / 264 100 = 16,18 %  ✓
  capital año 3: 33 992
  activos ponderados año 3: 241 500
  ratio: 14,08 %  ✓ sobre el objetivo interno

ACCIÓN 3 — REDUCCIÓN DE GASTOS DISCRECIONALES
  marketing, proyectos no críticos, formación externa
  ahorro: 2 800 anuales durante 2 años
  reduce la pérdida acumulada en 5 600
  capital año 3: 39 592
  ratio: 16,39 %
```

Paso 6 — evalúa la viabilidad de las acciones.

```
ACCIÓN 1 — freno a la originación
  · viable operativamente: sí
  · consecuencia: el banco deja de crecer
    y su base de clientes se erosiona
  · consecuencia sobre el modelo: los clientes
    del escalonamiento no ascienden
    → se pierde el mecanismo central del negocio
  → viable, con daño estratégico

ACCIÓN 2 — aporte de los accionistas
  · el accionista A es un grupo empresarial local
    que en este escenario también está afectado
  · el accionista B es un fondo regional,
    menos correlacionado con el escenario local
  · el compromiso es contractual
  → viable, con probabilidad estimada del 70 %

  ¿Y SI NO APORTAN?
    ratio año 2 sin aporte: 11,64 %
    ratio año 3 sin aporte: 24 992/241 500 = 10,35 %
    → INCUMPLIMIENTO en el año 3
```

Paso 7 — ejecuta la prueba inversa.

```
¿QUÉ ESCENARIO LLEVA AL BANCO AL INCUMPLIMIENTO
INCLUSO CON TODAS LAS ACCIONES?

  con freno total, aporte de 12 000 y ahorro de gastos:
  capital año 3: 39 592, activos ponderados 241 500
  ratio: 16,39 %

  para llegar al 11,34 %:
    capital necesario: 27 386
    pérdida adicional admisible: 12 206

  ¿QUÉ PRODUCIRÍA 12 206 DE PÉRDIDA ADICIONAL?
    un costo de riesgo 14 % mayor en los tres años
    → PD de P2 al 31,4 % en el año 2
    → equivale a un desempleo de +5,6 pp

  EL ESCENARIO ADVERSO TIENE +4,8 pp
  EL PUNTO DE QUIEBRE ESTÁ EN +5,6 pp
  DISTANCIA: 0,8 puntos de desempleo

  → el margen es ESTRECHO
```

Paso 8 — deriva las decisiones.

```
LO QUE LA PRUEBA EXIGE CAMBIAR

  1. CAPITAL INICIAL INSUFICIENTE
     con 46 000 el banco no resiste el escenario
     sin aporte adicional
     → elevar el capital inicial a 56 000
       o formalizar el compromiso de aporte
       con garantía verificable

  2. CONCENTRACIÓN EN DOS SEGMENTOS CÍCLICOS
     ambos segmentos se deterioran con el mismo ciclo
     correlación entre P2 y E2 en estrés: 0,82
     → el capital económico de la clase 12
       la subestimó
     → recalcular con correlación de 0,80,
       no la implícita en la agregación

  3. EL ESCALONAMIENTO ES PROCÍCLICO
     en el escenario, los clientes no ascienden
     y el monto medio de la cartera cae
     → el modelo de negocio pierde su motor
       exactamente cuando más lo necesita
     → diseñar un mecanismo de ascenso
       que no dependa solo del ciclo

  4. DEPENDENCIA MAYORISTA
     el plan de la clase 11 (bajar a 55 % en 24 meses)
     pasa de ser deseable a ser NECESARIO
     → acelerarlo a 18 meses

  5. LÍMITE DE CRECIMIENTO
     el banco creció 32 % anual en el plan base
     ese crecimiento produjo la cartera joven
     que el escenario encuentra en su peor momento
     → limitar el crecimiento al 24 % anual
       reduce la vulnerabilidad y el resultado

  6. OBJETIVO INTERNO DE CAPITAL
     el 14 % no basta
     → elevarlo a 16,5 %, que es el nivel
       que mantiene el escenario sobre el requerimiento
       sin depender del aporte de los accionistas
```

Interpreta: el Banco Austral **incumple su requerimiento de capital en el año 2 del escenario adverso** y solo sobrevive con el freno total a la originación y el aporte comprometido de los accionistas. La prueba reveló algo que catorce clases de diseño no habían mostrado: **el escalonamiento, que es el mecanismo central del modelo, es procíclico**, y deja de funcionar precisamente cuando el banco más lo necesita. Ese hallazgo vale más que la cifra del ratio.

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve nada de esto y el banco comprueba si sobreviviría a una recesión. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco dejó de dar créditos»	Freno a la originación en estrés	16, clase 15
«No pude subir de escalón»	El mecanismo es procíclico	16, clase 15
«Los dueños pusieron más capital»	Compromiso de apoyo ejecutado	16, clase 3
«Mi banco resistió la recesión»	Prueba de estrés que cambió el diseño	11, clase 13
«Endurecieron todo de golpe»	Acciones de gestión activadas	15, clase 5

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar el escenario y proyectar el efecto. El escenario tiene que romper algo: si no, hay que endurecerlo.

En `labs/lab-06.md`, sección de estrés:

1. Diseña el escenario adverso y verifica su coherencia interna.
2. Traduce las variables macro a parámetros por cartera con sus elasticidades.
3. Proyecta resultado, capital y liquidez con y sin acciones de gestión.
4. Ejecuta la prueba inversa y deriva las decisiones que exige.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pruebas de estrés que no informan. Las causas son escenarios genéricos y acciones de gestión no creíbles.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se proyecta solo el costo de riesgo	Falta el margen y las comisiones	Proyecta todo el resultado.
LGD constante en estrés	La recuperación cae	Estrésala también.
Acciones de gestión heroicas	No viables en el escenario	Solo las ejecutables.
Se supone el aporte de accionistas	Puede no ocurrir	Proyecta también sin él.
Correlación entre segmentos ignorada	Se deterioran juntos	Estímala en estrés.
Prueba que solo produce un ratio	Se pierde el hallazgo	Busca la vulnerabilidad del modelo.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las dos vulnerabilidades específicas de un banco nuevo?

2. ¿Por qué la LGD también debe estresarse?
3. ¿Qué significa que el escalonamiento sea procíclico?
4. ¿Qué distancia hay entre el escenario adverso y el punto de quiebre?
5. ¿Por qué el hallazgo sobre el escalonamiento vale más que el ratio?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-15/`:

- el escenario adverso con su verificación de coherencia;
- la traducción a parámetros con sus elasticidades;
- la proyección completa con y sin acciones de gestión;
- la prueba inversa y las seis decisiones derivadas.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Stress testing principles*. BIS. Gobierno y diseño del ejercicio de estrés del banco.
- European Banking Authority. *EU-wide stress test methodology*. EBA. Estructura metodológica del escenario adverso aplicado.
- International Monetary Fund (2012). *Macrofinancial Stress Testing: Principles and Practices*. IMF. Traducción del escenario macro a pérdidas del balance.
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Guidance on credit risk and accounting for expected credit losses*. BIS. Efecto del escenario sobre la provisión por pérdida esperada.
- Hull, J. (2018). *Risk Management and Financial Institutions* (5.ª ed.). Wiley. Agregación de los efectos del escenario sobre el capital.
- Verificación local: revisa el escenario adverso publicado por tu supervisor y sus variables, y aplícalo a tu proyecto.

Clase 16 · Simulación de un ciclo

🎯 Propósito

Operar el Banco Austral durante tres años simulados, tomando las decisiones mes a mes con la información que efectivamente estaría disponible. Es la clase donde el proyecto deja de ser un diseño y **se convierte en una secuencia de decisiones bajo incertidumbre**.

Esta clase hace operar el banco durante un ciclo completo, y con eso introduce algo que ninguna clase anterior tenía: el tiempo. Las decisiones se toman con información incompleta y con rezago, sus efectos aparecen después, y algunas no se pueden deshacer.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Operar** el banco con decisiones periódicas y consecuencias acumulativas.
2. **Decidir** con información incompleta y rezagada.
3. **Reaccionar** a desviaciones del plan con las acciones comprometidas.
4. **Distinguir** las desviaciones que exigen acción de las que son ruido.
5. **Evaluar** tu propio desempeño como director del banco.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la simulación y sus condiciones; los cuatro siguientes, los sesgos de decisión y su evaluación. La distinción entre **sesgo de acción y de inacción** es la que la simulación enseña: los dos existen y en un ciclo real el primero suele costar más.

Concepto	Comprensión verificable
`simulación`	Ejercicio de decisión secuencial con consecuencias.
`rezago de información`	Tiempo entre el hecho y su medición.
`desviación material`	La que exige acción, frente a la que es ruido.
`decisión irreversible`	La que no se puede deshacer sin costo.
`sesgo de acción`	Tendencia a actuar ante cualquier desviación.
`sesgo de inacción`	Tendencia a esperar más información.
`efecto acumulativo`	Consecuencia de decisiones previas sobre el estado actual.
`evaluación del desempeño`	Juicio sobre la calidad de las decisiones, no del resultado.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una decisión con rezago: lo que se observa hoy ocurrió hace meses, y lo que se decide hoy tendrá efecto dentro de otros tantos. Entre la señal y el efecto hay un intervalo en el que es fácil confundir ruido con tendencia y actuar de más.

```
LA DIFERENCIA ENTRE DISEÑAR Y DIRIGIR

  DISEÑAR
    todas las variables a la vista
    tiempo para calcular
    posibilidad de revisar

  DIRIGIR
    información incompleta y con rezago
    plazo para decidir
    las decisiones anteriores condicionan las actuales
    y no se pueden deshacer

  Y UNA ASIMETRÍA
    la mora de una cosecha se conoce a los 6 meses
    la decisión que la produjo se tomó hace 6 meses
    → siempre se corrige con retraso
```

📖 Desarrollo

1. Estructura de la simulación

La simulación tiene periodos, información y decisiones definidas. La tabla la recoge.

```
HORIZONTE: 36 meses
PERIODICIDAD DE DECISIÓN: mensual
DECISIONES DISPONIBLES CADA MES

  ORIGINACIÓN
    · corte de aprobación por producto (decil)
    · límites de escalón
    · objetivo de volumen por segmento

  PRECIO
    · tasa de cada producto
    · tasa de captación

  BALANCE
    · emisión o no de instrumentos
    · nivel de activos líquidos
    · uso de colateral

  GASTOS
    · plantilla por área
    · inversión en tecnología
    · marketing

  RIESGO
    · ajuste de parámetros de provisión
    · política de cobranza
    · límites internos
```

2. Información disponible

En cada periodo se dispone de información parcial y con rezago. La tabla la recoge.

Información	Rezago	Fiabilidad
Volumen originado	0 días	Alta
Tasa de aprobación	0 días	Alta
Excepciones	0 días	Alta
Saldos y liquidez	1 día	Alta
Mora corriente	5 días	Alta
Mora de cosecha a 6 meses	6 meses	Alta
Resultado del mes	8 días	Media
Costo de riesgo real	12 meses	Alta
Reclamos	15 días	Media
Desempeño del modelo	3 meses	Media
Datos de mercado y competencia	30 días	Baja

Cruzando rezago y fiabilidad aparece la dificultad central del ejercicio.

```
LA DECISIÓN MÁS IMPORTANTE — EL CORTE DE APROBACIÓN
SE TOMA CON LA INFORMACIÓN MÁS REZAGADA

  su efecto se conoce a los 6 meses (mora de cosecha)
  y se confirma a los 12 (costo de riesgo)
  → toda corrección llega tarde
  → por eso los indicadores principales importan tanto
```

3. Distinguir señal de ruido

Separar una desviación material de una fluctuación exige un criterio previo. El procedimiento lo fija.

```
CRITERIOS PARA DECIDIR SI UNA DESVIACIÓN EXIGE ACCIÓN

  1. MAGNITUD
     ¿supera el umbral de alerta?

  2. PERSISTENCIA
     ¿se repite en dos o tres períodos?

  3. EXPLICACIÓN
     ¿hay una causa identificada?

  4. TENDENCIA
     ¿la dirección es sostenida?

  5. COHERENCIA
     ¿otros indicadores apuntan en el mismo sentido?

  DOS O MÁS CRITERIOS → ACTÚA
  UNO SOLO → OBSERVA UN PERÍODO MÁS
  NINGUNO → RUIDO
```

Sesgo	Síntoma	Costo
De acción	Se ajusta el corte cada mes	El modelo nunca se estabiliza; se pierde comparabilidad
De inacción	Se espera confirmación completa	La corrección llega 6 meses tarde

4. Efectos acumulativos

Las decisiones se acumulan y algunas no se pueden deshacer. La tabla recoge cuáles.

```
DECISIONES CUYO EFECTO SE ACUMULA

  el corte de aprobación de hoy
    → determina la cosecha de hoy
    → determina la mora de dentro de 6 meses
    → determina el costo de riesgo de dentro de 12
    → determina el capital de dentro de 18

  la contratación de personal
    → tarda 3 meses en ser productiva
    → y 12 meses en poder reducirse

  la emisión de deuda
    → fija el costo por su plazo completo

  la inversión en tecnología
    → tarda 9 meses en producir efecto
```

5. Evaluación del desempeño

El desempeño se evalúa por el proceso de decisión y no solo por el resultado. La tabla recoge los criterios.

```
SE EVALÚA LA CALIDAD DE LAS DECISIONES,
NO EL RESULTADO

  una decisión correcta puede tener mal resultado
  una decisión incorrecta puede tener buen resultado

  CRITERIOS
    · ¿usó la información disponible en ese momento?
    · ¿aplicó los criterios de señal frente a ruido?
    · ¿fue coherente con el apetito y con los compromisos?
    · ¿anticipó el efecto acumulativo?
    · ¿registró el fundamento?
    · ¿revisó su efecto cuando la información llegó?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre las decisiones de un ciclo completo. Conviene evaluar cada una con la información que había en ese momento, no con la que se tiene después.

Situación. Los primeros doce meses de operación del Banco Austral.

```
ESTADO INICIAL
  capital: 56 000  (elevado tras la prueba de estrés)
  objetivo interno: 16,5 %
  plan: crecimiento del 24 % anual
  corte de aprobación P2: decil 6
```

Paso 1 — mes 3: primera desviación.

```
INFORMACIÓN DISPONIBLE
  solicitudes recibidas:      7 400  (plan: 6 200)  +19 %
  tasa de aprobación:          64 %  (plan: 60 %)   +4 pp
  excepciones/aprobaciones:   11,2 % (límite: 10 %)  ✗
  volumen originado:          13 400 (plan: 10 800) +24 %

APLICA LOS CRITERIOS
  magnitud: excepciones sobre el límite  ✓
  persistencia: primer mes sobre el límite
  explicación: la demanda superó el plan y los analistas
    aprobaron casos límite para no perderlos
  tendencia: 8,1 % → 9,8 % → 11,2 %  ✓
  coherencia: la tasa de aprobación también subió  ✓

  CUATRO DE CINCO CRITERIOS → ACTÚA
```

```
DECISIÓN MES 3
  · recordar el límite de excepciones al comité de crédito
  · revisión de las 82 excepciones del mes
  · las que no cumplen el fundamento se reversan
    (no se han desembolsado todas)
  · el objetivo de volumen NO se aumenta pese a la demanda

  FUNDAMENTO REGISTRADO
    la demanda superior al plan no justifica
    relajar el criterio; el capital limita el crecimiento
    y las excepciones anticipan el costo de riesgo
```

Paso 2 — mes 6: primera cosecha.

```
INFORMACIÓN DISPONIBLE
  mora a 6 meses de la cosecha del mes 0: 1,8 %
  objetivo: ≤ 2,10 %  ✓

  PERO
    la cosecha del mes 0 fue pequeña (1 200)
    y se originó con el corte más estricto
    → no es representativa

  DECISIÓN: no actuar; esperar cosechas mayores
  y registrar la limitación de la muestra
```

Paso 3 — mes 9: segunda señal.

```
INFORMACIÓN
  mora a 6 meses de la cosecha del mes 3: 3,4 %
  objetivo: 2,10 %  ✗  alerta: 2,40 %  ✗

  esa es la cosecha con 11,2 % de excepciones

APLICA LOS CRITERIOS
  magnitud: 62 % sobre el objetivo  ✓
  persistencia: segunda cosecha medida
  explicación: las excepciones del mes 3  ✓
  tendencia: 1,8 % → 3,4 %  ✓
  coherencia: los créditos con excepción
    tienen mora del 8,2 % frente al 2,1 % del resto  ✓

  ACTÚA
```

```
DECISIÓN MES 9
  1. límite de excepciones reducido de 10 % a 6 %
  2. las excepciones requieren aprobación del gerente
     de riesgos, no solo del comité
  3. seguimiento mensual de la mora de las excepciones
     por analista
  4. NO se endurece el corte general:
     la mora del resto de la cartera está en objetivo
     → el problema son las excepciones, no el corte

  ESTA DISTINCIÓN ES LA DECISIÓN CLAVE DEL MES
    endurecer el corte general habría reducido
    la inclusión sin resolver la causa
```

Paso 4 — mes 11: presión comercial.

```
SITUACIÓN
  el crecimiento acumulado es del 19 % anualizado
  frente al plan del 24 %
  la gerencia comercial propone bajar la tasa de P2
  de 23,50 % a 21,80 % para acelerar

INFORMACIÓN
  elasticidad estimada del segmento: no medida
  tasa mínima de P2: 19,83 %
  margen sobre el piso con 21,80 %: 1,97 puntos

APLICA EL CRITERIO
  ¿la propuesta está sobre la tasa mínima? sí
  ¿hay elasticidad medida? NO
  ¿el crecimiento menor compromete algo? el capital
    tiene holgura; el plan es indicativo

  DECISIÓN
    · NO bajar la tasa sin medir la elasticidad
    · ejecutar un experimento controlado (Parte 14, clase 5):
      ofrecer 21,80 % al 15 % de los solicitantes,
      elegidos al azar, durante 2 meses
    · decidir con el resultado
```

Paso 5 — mes 12: cierre del primer año.

```
RESULTADOS DEL AÑO 1
  cartera:            142 400  (plan: 148 000)   −3,8 %
  clientes:            31 200  (plan: 32 400)    −3,7 %
  margen bruto:        18 240  (plan: 19 100)    −4,5 %
  gastos:              19 800  (plan: 19 400)    +2,1 %
  costo de riesgo:      4 620  (plan: 4 200)     +10,0 %
  resultado:           −6 180  (plan: −4 500)
  capital:             49 820
  activos ponderados: 132 400
  ratio CET1:           37,6 %  ✓

EVALUACIÓN DEL AÑO
  · el banco creció menos que el plan
  · el costo de riesgo superó el plan por las excepciones
  · el capital tiene amplia holgura (año inicial)
```

Paso 6 — evalúa la calidad de las decisiones, no el resultado.

```
DECISIÓN DEL MES 3 (frenar las excepciones)
  ¿usó la información disponible? sí
  ¿aplicó los criterios? sí, cuatro de cinco
  ¿fue coherente con el apetito? sí
  ¿anticipó el efecto acumulativo? sí
  RESULTADO: la mora de la cosecha del mes 3
    fue 3,4 % de todos modos
  → LA DECISIÓN FUE CORRECTA Y LLEGÓ TARDE
    porque la información llegó tarde
  → BUENA DECISIÓN, MAL RESULTADO

DECISIÓN DEL MES 9 (distinguir excepciones de corte)
  → identificó la causa correcta
  → evitó reducir la inclusión sin necesidad
  → EXCELENTE DECISIÓN

DECISIÓN DEL MES 11 (no bajar la tasa sin medir)
  → resistió la presión comercial
  → generó la información que faltaba
  → BUENA DECISIÓN
  RESULTADO: el crecimiento quedó 3,8 % bajo el plan
  → un resultado peor con una decisión mejor
```

Paso 7 — extrae el aprendizaje del año.

```
LO QUE LA SIMULACIÓN ENSEÑÓ

  1. EL REZAGO ES EL PROBLEMA CENTRAL
     la decisión del mes 3 se corrigió en el mes 9
     con información del mes 3
     → 6 meses de cosechas deterioradas

     ¿SE PODÍA ANTICIPAR?
       sí: el indicador de excepciones estaba disponible
       EN TIEMPO REAL
       → se actuó en el mes 3, y aun así el daño ocurrió
       → sin ese indicador, se habría descubierto
         en el mes 15

  2. LA PRESIÓN COMERCIAL ES CONSTANTE
     y su argumento siempre es plausible

  3. DISTINGUIR LA CAUSA ES LO QUE MÁS VALOR APORTA
     endurecer el corte habría sido la respuesta obvia
     y la equivocada

  4. UN RESULTADO PEOR PUEDE VENIR
     DE DECISIONES MEJORES
```

Paso 8 — decide el año 2.

```
CON LO APRENDIDO

  1. el límite de excepciones baja a 6 % y se monitorea
     semanalmente, no mensualmente
  2. el experimento de precio se completa y decide
  3. el crecimiento objetivo se mantiene en 24 %
     y no se fuerza
  4. se añade al cuadro de mando el indicador
     "mora de las excepciones a 6 meses", desagregado
     por analista
  5. se acelera el plan de reducción de dependencia
     mayorista (decisión de la clase 15)

  Y UNA DECISIÓN DE GOBIERNO
    el comité de gestión revisará mensualmente
    las decisiones tomadas 6 meses antes,
    cuando su información esté disponible
    → institucionaliza el aprendizaje del rezago
```

Interpreta: la mejor decisión del año —distinguir las excepciones del corte general— **produjo un resultado peor que el plan**, y la decisión correcta del mes 3 no evitó el daño porque la información llegó después del hecho. Dirigir un banco es tomar decisiones cuyo efecto se conocerá en seis meses con información de hace seis meses, y la única defensa es mirar los indicadores que no tienen rezago.

🏦 Del cliente al banco

El cliente vive el ciclo y el banco decide con información rezagada. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco endureció los criterios»	Corrección con seis meses de rezago	16, clase 16
«Me ofrecieron mejor tasa que a otros»	Experimento controlado de precio	14, clase 5
«El banco creció menos de lo anunciado»	Decisión de no forzar el crecimiento	15, clase 5
«Mi crédito se aprobó por excepción»	Y su mora fue cuatro veces mayor	12, clase 14
«El banco corrigió su error»	Revisión de decisiones a los 6 meses	16, clase 16

🧪 Práctica

El laboratorio pide operar el banco durante un ciclo y registrar las decisiones. La bitácora es lo que permite evaluar el proceso.

En `labs/lab-06.md`, sección de simulación:

1. Opera el banco 12 meses tomando decisiones mensuales registradas.
2. Aplica los cinco criterios de señal frente a ruido en cada desviación.
3. Evalúa la calidad de tus decisiones separándola del resultado.

4. Deriva las reglas de decisión para el año siguiente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones mal tomadas durante un ciclo. Las causas son confundir ruido con señal y actuar por presión.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se ajusta el corte cada mes	Sesgo de acción	Aplica los cinco criterios.
Se espera confirmación completa	Sesgo de inacción	Dos criterios bastan.
Se endurece el corte ante cualquier mora	Causa no identificada	Distingue corte de excepciones.
Se baja el precio sin medir elasticidad	Presión comercial	Experimento antes de decidir.
Se evalúa por el resultado	Confunde suerte con juicio	Evalúa la decisión.
No se revisan las decisiones pasadas	Se pierde el aprendizaje	Revisión a los 6 meses.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la decisión más importante se toma con la información más rezagada?
2. ¿Cuántos criterios de señal frente a ruido bastan para actuar?
3. ¿Por qué endurecer el corte general habría sido la respuesta equivocada?
4. ¿Cómo se evalúa una decisión separándola de su resultado?
5. ¿Qué institucionaliza la revisión de decisiones a los seis meses?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-16/`:

- el registro de las doce decisiones mensuales con su fundamento;
- la aplicación de los criterios de señal frente a ruido en cada una;
- la evaluación de la calidad de las decisiones, separada del resultado;
- las reglas de decisión derivadas para el año siguiente.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux. Evaluación de decisiones y resultados.
- Kahneman, D., Sibony, O. y Sunstein, C. (2021). *Noise: A Flaw in Human Judgment*. Little, Brown. Dispersión de criterio entre decisores y cómo acotarla.
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Reparto de decisiones entre gerencia, comités y directorio.
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Stress testing principles*. BIS. Uso de escenarios en la decisión mes a mes.
- Rose, P. y Hudgins, S. (2013). *Bank Management and Financial Services* (9.ª ed.). McGraw-Hill. Decisiones de gestión bancaria que la simulación reproduce.
- Verificación local: revisa la frecuencia con que tu supervisor exige reportes y compárala con el rezago de la información que necesitas para decidir.

Clase 17 · Simulación de una crisis

🎯 Propósito

Dirigir el Banco Austral durante una crisis, hora a hora y día a día. La clase 15 midió si el banco resiste un escenario adverso; esta clase mide **si su dirección sabe qué hacer cuando ocurre**, que es una capacidad distinta y no se deduce de la primera.

El ciclo de la clase anterior transcurre en meses. Esta transcurre en días, y aplica la reflexividad de la Parte 15: en una crisis, lo que el banco hace cambia la crisis. Es la clase donde la diferencia entre una decisión correcta y una comunicada correctamente deja de existir.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Activar** el comité de crisis y su estructura de decisión.
2. **Secuenciar** las decisiones de las primeras horas y los primeros días.
3. **Evaluar** el efecto de señal de cada acción, no solo su efecto directo.
4. **Comunicar** con precisión a cada audiencia y de forma coherente.
5. **Conducir** la revisión posterior y extraer el aprendizaje.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura de crisis; los cuatro siguientes, su dinámica y su cierre. La **función de mantener** es la que se olvida: durante una crisis el banco tiene que seguir operando para los clientes que no están retirando, y esa función necesita a alguien asignado.

Concepto	Comprensión verificable
`comité de crisis`	Estructura de decisión con atribuciones ampliadas.
`efecto de señal`	Lo que una acción comunica, más allá de lo que hace.
`reflexividad`	Que la percepción del problema lo agrave.
`portavoz único`	Persona designada para comunicar.
`tablero de crisis`	Métricas actualizadas con frecuencia horaria.
`función de mantener`	Alguien que sigue operando el banco.
`revisión posterior`	Análisis del evento sin atribuir culpa.
`capacidad de respuesta`	Lo que existe antes, no lo que se improvisa.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un tablero que se mueve mientras se decide: cada acción tiene un efecto directo y una señal, y en una crisis de confianza la señal puede dominar. Buscar liquidez señala que hace falta liquidez.

```
LA CRISIS DEL BANCO AUSTRAL SERÁ DE LIQUIDEZ
  porque su vulnerabilidad estructural es
  el 74 % de financiamiento mayorista (clase 11)

  Y SERÁ REFLEXIVA
    la duda sobre su solvencia cierra su financiamiento
    el cierre lo obliga a reducir cartera
    la reducción confirma la duda

  LO QUE DECIDE EL RESULTADO NO ES EL CAPITAL
  ES LA VELOCIDAD Y LA PREPARACIÓN
```

📖 Desarrollo

1. Activación

La crisis se activa con criterios definidos y una estructura preparada. La tabla los recoge.

```
DISPARADORES DE ACTIVACIÓN DEL COMITÉ DE CRISIS

  · salida de depósitos > 3 % en un día
  · dos contrapartes mayoristas no renuevan
  · cobertura de liquidez < 145 % (alerta)
  · información pública adversa sobre el banco
  · incidente tecnológico con servicios críticos caídos > 2 h
  · hallazgo supervisor material
  · cualquier miembro del comité lo convoca

COMPOSICIÓN
  gerente general (preside)
  gerente de finanzas
  gerente de riesgos
  gerente de operaciones y tecnología
  gerente de cumplimiento
  responsable de comunicación
  secretario que registra

ATRIBUCIONES AMPLIADAS, APROBADAS DE ANTEMANO
  · suspender desembolsos
  · usar el colateral preparado
  · modificar precios de captación
  · activar el plan de contingencia de liquidez
  · comunicar públicamente
```

2. Funciones simultáneas

En una crisis hay varias funciones que operan a la vez con responsables distintos. La tabla las recoge.

```
DECIDIR      el comité
EJECUTAR     equipos operativos con instrucciones claras
COMUNICAR    portavoz único
MEDIR        tablero de crisis, actualizado cada hora
RELACIONARSE un interlocutor único con el supervisor
MANTENER     un gerente que sigue dirigiendo el banco

LA ÚLTIMA ES LA QUE MÁS SE OLVIDA
  durante la crisis, 31 200 clientes siguen operando
  y sus pagos deben ejecutarse
```

3. Tablero de crisis

El tablero de crisis es distinto del ordinario: menos indicadores y mayor frecuencia. La tabla lo recoge.

Métrica	Frecuencia	Fuente
Saldo de depósitos por segmento	Horaria	Núcleo
Salida acumulada del día	Horaria	Núcleo
Activos líquidos disponibles	Horaria	Tesorería
Colateral movilizado y disponible	Horaria	Tesorería
Vencimientos de las próximas 72 horas	Horaria	Tesorería
Operaciones en corresponsales	Horaria	Operaciones
Volumen de consultas y su tema	Horaria	Atención
Menciones públicas y su tono	Horaria	Comunicación
Disponibilidad de sistemas	Continua	Tecnología

De todas las metricas del tablero, una se mueve antes que las demás y es la unica que concede margen de reacción.

```
LA MÉTRICA MÁS PREDICTIVA EN UNA CORRIDA DIGITAL
  el volumen de consultas y su tema

  precede a la salida de depósitos entre 2 y 6 horas
  → es el único indicador que da tiempo de reaccionar
```

4. Efecto de señal

Cada acción tiene un efecto de señal que puede dominar al directo. La tabla lo recoge con ejemplos.

```
CADA ACCIÓN TIENE DOS EFECTOS

  acción                    directo         señal
  usar activos líquidos     +liquidez       neutra
  movilizar colateral       +liquidez       neutra si es discreta
  subir la tasa de captación +captación     NEGATIVA (desesperación)
  suspender desembolsos     +liquidez       NEGATIVA (el banco no presta)
  acceder a la facilidad
    del banco central       +liquidez       depende de su publicidad
  comunicar cifras          —               POSITIVA si son verificables
  aporte de accionistas     +capital        MUY POSITIVA
  vender cartera            +liquidez       MUY NEGATIVA

  LA SECUENCIA CORRECTA
    primero lo neutro, luego lo positivo,
    y lo negativo solo si es imprescindible
```

5. Comunicación

La comunicación en crisis tiene reglas propias y un portavoz único. La tabla las recoge.

```
PRINCIPIOS (Parte 15, clases 12 y 13)
  · velocidad: el vacío se llena con rumor
  · precisión: un dato erróneo destruye lo demás
  · una sola voz
  · reconocer lo que no se sabe
  · decir qué se está haciendo y cuándo habrá más
  · el supervisor no se entera por el mercado

Y UN PRINCIPIO ESPECÍFICO DE UN BANCO NUEVO
  sin marca ni historia, la credibilidad
  se construye con VERIFICABILIDAD:
  cada cifra que se comunique debe poder
  contrastarse con información pública
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre los primeros días de una crisis de liquidez en el Banco Austral. Conviene evaluar cada decisión por su señal: dos de ellas empeoran la situación pese a ser correctas en lo directo.

Situación. Crisis de liquidez del Banco Austral en el mes 26.

```
CRONOLOGÍA
  día 0, 09:40  una publicación especializada señala
                que el banco tiene 74 % de financiamiento
                mayorista y una cartera de alto riesgo
  día 0, 11:00  la información circula en redes
  día 0, 14:00  consultas al centro de contacto: ×4,2
  día 0, cierre salida de depósitos: 4 820  (4,6 %)

ESTADO DEL BANCO
  depósitos: 104 800
  activos líquidos: 138 600
  colateral preparado: 96 200
  cartera: 298 400
  capital: 62 400
  ratio CET1: 19,4 %
  dependencia mayorista: 68 %  (el plan avanzó)
```

Paso 1 — activación (09:50).

```
DISPARADOR: información pública adversa
CONVOCA: gerente de comunicación

PRIMERAS ACCIONES (10 minutos)
  · comité constituido a las 10:00
  · tablero de crisis activado
  · interlocutor con el supervisor designado
  · función de mantener asignada al gerente comercial
```

Paso 2 — establecer el hecho (10:00-10:30).

```
¿LA INFORMACIÓN ES CIERTA?
  dependencia mayorista: 68 %, no 74 %  → parcialmente
  cartera de alto riesgo: PD media 6,9 %
    → cierta en su descripción, incompleta en su contexto:
      el precio la remunera y el capital la cubre

¿ES MATERIAL?
  la dependencia mayorista es la vulnerabilidad real
  → la información es sustancialmente correcta

DECISIÓN: comunicar con datos, no negar
```

Paso 3 — dimensionar (10:30-11:30).

```
PROYECCIÓN DE SALIDA

  escenario contenido (comunicación efectiva):
    día 0: 4 800  día 1: 6 200  día 2: 4 100
    día 3-5: 5 400  TOTAL 5 DÍAS: 20 500

  escenario continuado:
    TOTAL 5 DÍAS: 42 000

  escenario acelerado:
    TOTAL 5 DÍAS: 68 000

  MÁS VENCIMIENTOS MAYORISTAS
    próximos 5 días: 28 400
    supuesto: no se renuevan

  NECESIDAD MÁXIMA (acelerado): 96 400
  CAPACIDAD
    activos líquidos: 138 600
    colateral preparado: 96 200
    TOTAL: 234 800

  COBERTURA DEL PEOR ESCENARIO: 2,44 veces  ✓
```

Paso 4 — informar al supervisor (11:30).

```
CONTENIDO
  · el hecho y su veracidad
  · la posición de liquidez con sus componentes
  · la proyección en tres escenarios
  · las acciones activadas
  · el mensaje público que se va a emitir
  · el compromiso de informar cada 4 horas

  Y UNA SOLICITUD
    confirmar la disponibilidad de la facilidad
    del banco central con el colateral preparado
```

Paso 5 — comunicar (12:00).

```
MENSAJE PÚBLICO

  "El Banco Austral confirma que su estructura
   de financiamiento incluye un 68 % de fuentes
   mayoristas, en línea con su plan de reducción
   comunicado en su memoria anual, que proyecta
   llegar al 55 % en 2027.

   Su posición de liquidez disponible es de 234 800
   frente a depósitos totales de 104 800: 2,24 veces.
   Su ratio de capital nivel 1 ordinario es 19,4 %,
   frente a un requerimiento de 11,34 %.

   Ambas cifras están publicadas en su informe
   de Pilar 3 del último trimestre.

   El banco opera con normalidad. La próxima
   comunicación será a las 18:00."

  CADA CIFRA ES VERIFICABLE EN INFORMACIÓN PÚBLICA
  → es lo que construye credibilidad sin historia
```

Paso 6 — ejecutar la secuencia de acciones.

```
DÍA 0, TARDE
  · movilizar 40 000 de colateral (efecto neutro)
  · contactar a los 50 mayores depositantes
    (concentran el 28 %)
  · contactar a las contrapartes mayoristas
    con vencimiento en 5 días
  · NO subir la tasa de captación (señal negativa)
  · NO suspender desembolsos (señal negativa
    y no es necesario: hay liquidez)

DÍA 0, 18:00 — SEGUNDA COMUNICACIÓN
  salida del día: 6 100
  posición de liquidez: 228 700
  "la salida del día representa el 5,8 % de los depósitos;
   la posición de liquidez cubre 2,18 veces el total"

DÍA 1
  salida: 5 400  (desacelerando)
  dos contrapartes renuevan tras el contacto directo
  · comunicación a las 12:00 y a las 18:00
  · el accionista B anuncia públicamente
    su respaldo y su disposición a aportar
    → EFECTO DE SEÑAL MUY POSITIVO

DÍA 2
  salida: 2 800
  la cobertura mediática se reduce
  · comunicación diaria, no cada 6 horas

DÍA 5
  salida acumulada: 19 400  (escenario contenido)
  liquidez disponible: 215 400
  el banco NO usó la facilidad del banco central
  NO suspendió desembolsos
  NO vendió cartera
```

Paso 7 — evalúa las decisiones.

```
LO QUE FUNCIONÓ

  1. LA VERIFICABILIDAD DEL MENSAJE
     cada cifra contrastable en el Pilar 3
     → un banco sin historia solo tiene eso

  2. EL COLATERAL PREPARADO
     40 000 movilizados en 3 horas
     porque el procedimiento existía y se había probado
     (decisión de la clase 11)

  3. NO SUBIR LA TASA DE CAPTACIÓN
     la señal habría sido peor que el efecto

  4. EL RESPALDO PÚBLICO DEL ACCIONISTA
     el efecto de señal más potente disponible

  5. LA FUNCIÓN DE MANTENER
     el banco siguió operando: 0 incidencias
     en pagos y desembolsos durante los 5 días
```

```
LO QUE NO FUNCIONÓ

  1. LA INFORMACIÓN PÚBLICA ERA CORRECTA
     el banco no tenía una respuesta preparada
     para su propia vulnerabilidad conocida
     → una vulnerabilidad conocida debe tener
       un mensaje preparado ANTES

  2. LOS 50 MAYORES DEPOSITANTES
     el contacto se hizo el día 0 por la tarde
     los que ya habían retirado no volvieron
     → el contacto debió ser en las primeras 2 horas

  3. EL TABLERO DE CONSULTAS
     el aumento de 4,2 veces se detectó a las 14:00
     y había empezado a las 11:15
     → la alerta automática no estaba configurada
```

Paso 8 — conduce la revisión posterior.

```
LAS CINCO PREGUNTAS

  1. ¿QUÉ SEÑALES EXISTÍAN Y CUÁNDO?
     · la dependencia mayorista era conocida y publicada
     · el plan de reducción estaba en curso
     · el aumento de consultas empezó a las 11:15

  2. ¿POR QUÉ NO PRODUJERON ACCIÓN ANTES?
     · la vulnerabilidad era conocida y no tenía
       mensaje preparado
     · la alerta de consultas no estaba automatizada

  3. ¿QUÉ DECISIÓN, TOMADA ANTES, HABRÍA CAMBIADO EL RESULTADO?
     · acelerar el plan de reducción de dependencia
       (ya decidido en la clase 15, y en ejecución)
     · preparar el mensaje de la vulnerabilidad conocida
     · automatizar la alerta de consultas

  4. ¿QUÉ FUNCIONÓ DEL PLAN?
     colateral preparado, portavoz único,
     atribuciones ampliadas, función de mantener

  5. ¿QUÉ HABRÍA PASADO EN UN ESCENARIO PEOR?
     con el escenario acelerado (68 000 en 5 días)
     la cobertura seguía siendo de 2,4 veces
     → el banco resiste
     PERO con la salida del 22 % del escenario
       de la clase 15 (23 056) y sin renovación
       mayorista durante 90 días, la capacidad
       se consume en un 61 %

COMPROMISOS
  1. mensaje preparado para cada vulnerabilidad conocida,
     revisado trimestralmente
  2. alerta automática de volumen de consultas
     con umbral de 2 veces la media horaria
  3. contacto con los 50 mayores depositantes
     en las primeras 2 horas: protocolo escrito
  4. simulacro anual de crisis de liquidez
  5. aceleración del plan de reducción de dependencia
     de 18 a 12 meses
```

Interpreta: el banco resistió, y **lo que lo salvó fue una decisión tomada quince meses antes**: preparar 96 200 de colateral que se movilizó en tres horas. La comunicación funcionó porque cada cifra era verificable en información ya publicada. Y la revisión encontró tres fallas de preparación que no costaban nada corregir: un mensaje, una alerta y un protocolo de contacto.

🏦 Del cliente al banco

El cliente retira y el banco gestiona una crisis que sus propias acciones pueden acelerar. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Leí algo sobre mi banco»	Reflexividad de la información	15, clase 13
«El banco publicó cifras concretas»	Verificabilidad como credibilidad	15, clase 12
«Pude operar con normalidad»	Función de mantener	16, clase 17
«Los dueños salieron a respaldarlo»	El efecto de señal más potente	16, clase 3
«No pasó nada al final»	Preparación de quince meses antes	16, clase 11

🧪 Práctica

El laboratorio pide gestionar la crisis día a día con la información disponible. El registro de decisiones con su razón es lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`, sección de crisis:

1. Define los disparadores, la composición y las atribuciones del comité.
2. Construye el tablero de crisis con sus fuentes y frecuencias.
3. Ordena diez acciones por su efecto directo y su efecto de señal.
4. Redacta el mensaje público y conduce la revisión posterior.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen crisis agravadas por su gestión. Las causas son el efecto de señal ignorado y la ausencia de portavoz único.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Se niega la información	Destruye la credibilidad	Comunica el hecho con contexto.
Se sube la tasa de captación	Señal de desesperación	Evalúa el efecto de señal.
Se suspenden desembolsos sin necesidad	Confirma el problema	Solo si es imprescindible.
Toda la dirección en el comité	Nadie opera el banco	Asigna la función de mantener.
Vulnerabilidad conocida sin mensaje	Se improvisa en el peor momento	Prepáralo antes.
Contacto tardío con grandes depositantes	Ya retiraron	Protocolo de 2 horas.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la métrica más predictiva en una corrida digital y cuánta anticipación da?

2. ¿Por qué subir la tasa de captación tiene efecto de señal negativo?
3. ¿Cómo construye credibilidad un banco sin historia?
4. ¿Cuál es la función que más se olvida durante una crisis?
5. ¿Qué debe existir para cada vulnerabilidad conocida?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-17/`:

- los disparadores, la composición y las atribuciones del comité;
- el tablero de crisis con fuentes y frecuencias;
- las acciones ordenadas por efecto directo y de señal;
- el mensaje público redactado y la revisión posterior con sus compromisos.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2014). *Key Attributes of Effective Resolution Regimes for Financial Institutions*. FSB. Instrumentos de resolución que aparecen en el desenlace de la crisis.
- Basel Committee on Banking Supervision (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. BIS. Activación del plan de contingencia de liquidez.
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report*, capítulo sobre las turbulencias bancarias de 2023.
- European Banking Authority (2014). *Guidelines on the range of scenarios to be used in recovery plans*. EBA. Disparadores y opciones del plan de recuperación. https://www.eba.europa.eu/activities/single-rulebook/regulatory-activities/recovery-resolution-and-dgs/guidelines-range
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Secuencia de respuesta y comunicación ante el incidente.
- Verificación local: revisa las obligaciones de notificación al supervisor en situaciones de tensión y los plazos aplicables.

Clase 18 · Defensa y cierre

🎯 Propósito

Cerrar el programa presentando y sustentando el Banco Austral ante un panel que hará las preguntas difíciles. La defensa no es una formalidad: **es la competencia que las 240 clases construyeron**, porque sostener las decisiones propias con evidencia es lo que distingue a un profesional de alguien que aprendió el contenido.

Esta clase cierra el proyecto, la parte y las cuatro primeras etapas del programa. No añade contenido: exige poder sostener todo lo anterior ante alguien que pregunta. Y su criterio principal no es la brillantez de las respuestas sino la honestidad de los límites que se declaran.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Estructurar** la presentación del proyecto completo.
2. **Sustentar** cada decisión con su fundamento y sus supuestos.
3. **Responder** las preguntas difíciles con precisión y honestidad.
4. **Reconocer** los límites y las debilidades del propio trabajo.
5. **Evaluar** tu propio recorrido y planificar lo que sigue.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la estructura de la defensa; los cuatro siguientes, lo que la sostiene y lo que la cierra. La **honestidad intelectual** es el criterio que más pesa: reconocer lo que no se sabe da más credibilidad que responder a todo.

Concepto	Comprensión verificable
`defensa`	Presentación y sustentación del proyecto ante un panel.
`argumento`	Afirmación con su evidencia y su razonamiento.
`supuesto crítico`	Aquel del que depende el resultado.
`límite declarado`	Lo que el trabajo no cubre, dicho explícitamente.
`pregunta difícil`	La que apunta a la debilidad real del trabajo.
`honestidad intelectual`	Reconocer lo que no se sabe o no se resolvió.
`portafolio`	Conjunto de evidencias del recorrido completo.
`plan de desarrollo`	Lo que sigue después del programa.

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una defensa que se apoya en la trazabilidad: cada afirmación remite a un cálculo, cada cálculo a un supuesto y cada supuesto a su justificación. Una respuesta sin ese respaldo es una opinión, por muy bien construida que esté.

```
LA DEFENSA SE JUZGA POR TRES COSAS

  1. ¿LAS DECISIONES SON COHERENTES ENTRE SÍ?
     el criterio de mayor peso del proyecto (clase 1)

  2. ¿CADA UNA TIENE SU FUNDAMENTO?
     no "decidimos X" sino "decidimos X porque Y,
     con el supuesto Z, y si Z cambia, la decisión cambia"

  3. ¿SE RECONOCEN LOS LÍMITES?
     un trabajo que no declara sus debilidades
     obliga al panel a encontrarlas,
     y entonces la conversación cambia de tono
```

📖 Desarrollo

1. Estructura de la presentación

La presentación tiene una estructura y un tiempo. La tabla los recoge.

```
PRESENTACIÓN EJECUTIVA — 20 MINUTOS

  1. EL BANCO EN UNA LÁMINA           2 min
     qué es, a quién sirve, con qué propuesta,
     y las cuatro cifras que lo definen

  2. LAS TRES DECISIONES DE DISEÑO    4 min
     las que más condicionaron todo lo demás,
     con su fundamento

  3. EL MODELO ECONÓMICO              4 min
     de dónde viene el resultado y por qué es sostenible

  4. EL PERFIL DE RIESGO              4 min
     qué lo puede matar y qué lo protege

  5. LO QUE LA PRUEBA DE ESTRÉS REVELÓ 3 min
     el hallazgo, no el ratio

  6. LO QUE NO RESOLVIMOS             2 min
     los límites declarados

  7. LO QUE HARÍAMOS DISTINTO         1 min
```

```
LA SECCIÓN 6 ES LA QUE MÁS APORTA
  y la que más se omite

  un panel que escucha una presentación sin debilidades
  dedica el resto del tiempo a buscarlas
  un panel que las escucha declaradas
  discute cómo resolverlas
```

2. Sustentar una decisión

Cada decisión se sustenta con su cálculo, su supuesto y su alternativa descartada. La tabla recoge la estructura.

```
ESTRUCTURA DE UN ARGUMENTO COMPLETO

  DECISIÓN     qué se decidió
  ALTERNATIVAS qué otras opciones había
  CRITERIO     con qué se eligió
  EVIDENCIA    qué datos lo sostienen
  SUPUESTOS    de qué depende
  SENSIBILIDAD qué pasa si el supuesto cambia
  VERIFICACIÓN cómo se comprobará
```

```
EJEMPLO — LA PRIMA DEL SEGURO (clase 5)

  DECISIÓN
    prima técnica del 1,12 % anual,
    no la de mercado del 8,16 %

  ALTERNATIVAS
    cobrar la prima de mercado: +5 007 anuales

  CRITERIO
    la pregunta del gobierno de productos:
    "¿cómo gana dinero el banco con este producto?"
    cobrar 7,3 veces el riesgo cubierto
    no es intermediar un seguro

  EVIDENCIA
    siniestralidad esperada calculada con tablas
    de mortalidad de la población objetivo: 0,60 %
    siniestralidad implícita en la prima de mercado: 7,4 %

  SUPUESTOS
    tasa de mortalidad e invalidez de la cartera
    esperada; se verificará con la experiencia propia

  SENSIBILIDAD
    si la siniestralidad real fuera el doble (1,20 %),
    la prima técnica sería 1,72 % y seguiría siendo
    una quinta parte de la de mercado

  VERIFICACIÓN
    siniestralidad observada, revisada anualmente,
    con ajuste de la prima si difiere
```

3. Preguntas difíciles

Las preguntas difíciles son previsibles porque salen del propio proyecto. La tabla las recoge.

```
LAS QUE UN PANEL COMPETENTE HARÁ

  · "su rentabilidad proyectada del 23,8 % supera
     a la de bancos establecidos. ¿por qué?"
  · "su escalonamiento es procíclico y usted lo sabe.
     ¿qué hace al respecto?"
  · "su dependencia mayorista es del 68 %.
     ¿qué pasa si el plan de reducción no se cumple?"
  · "sus modelos no están validados con datos propios.
     ¿cómo sabe que su PD es correcta?"
  · "renunció a los segmentos rentables.
     ¿qué pasa si su segmento no rinde lo proyectado?"
  · "su capital económico casi iguala al disponible.
     ¿por qué no pidió más capital?"
  · "atiende a un segmento vulnerable con tasas del 23,5 %.
     ¿es eso inclusión o es otra cosa?"
```

```
CÓMO SE RESPONDE UNA PREGUNTA DIFÍCIL

  1. reconoce la premisa si es correcta
  2. da el dato exacto
  3. explica el razonamiento
  4. declara el supuesto del que depende
  5. si no lo resolviste, dilo

  LO QUE NO FUNCIONA
    · discutir la premisa cuando es correcta
    · responder una pregunta distinta
    · dar un dato aproximado cuando existe el exacto
    · afirmar certeza donde hay supuesto
```

4. Ejemplo de respuesta

Una respuesta bien construida tiene una forma concreta. El esquema la muestra.

```
PREGUNTA
  "atiende a un segmento vulnerable con tasas del 23,5 %.
   ¿es eso inclusión o es otra cosa?"

RESPUESTA
  "La premisa es correcta: 23,5 % es una tasa alta
   en términos absolutos.

   El dato: su tasa mínima calculada es 19,83 %,
   compuesta por 7,88 % de costo de fondos,
   4,73 % de pérdida esperada, 3,20 % de costo operativo,
   2,02 % de costo del capital y 2,00 % de margen.
   El precio está 3,67 puntos sobre ese piso.

   El contexto: las alternativas de este segmento
   son financieras no bancarias entre 38 % y 52 %
   y prestamistas informales muy por encima.

   El razonamiento: el precio tiene que cubrir
   una pérdida esperada del 4,73 %, que es el riesgo
   real del segmento. Cobrar menos significaría
   que otro cliente lo subsidia o que el banco
   destruye capital, y en ambos casos el modelo
   no sería sostenible.

   Y el supuesto crítico: que la PD del 6,84 %
   sea correcta. No está validada con datos propios,
   y si la real fuera del 10 %, la tasa mínima sería
   del 22,1 % y el margen sobre el piso de 1,4 puntos.
   Por eso el factor de conservadurismo del 25 %
   y la validación acelerada a los 12 meses.

   Lo que no resolvimos: 1 300 solicitantes
   que no pudimos verificar por ninguna vía
   siguen sin acceso. Eso no es un problema
   que este banco pueda resolver solo."
```

5. Evaluación del recorrido

El recorrido completo se evalúa con criterios que van más allá del proyecto. La tabla los recoge.

```
EL PORTAFOLIO COMPLETO DEL PROGRAMA

  240 clases × un entregable cada una
  16 laboratorios por parte
  16 proyectos integradores
  1 proyecto final

  LO QUE DEBERÍA MOSTRAR
    · progresión desde cálculos simples
      hasta decisiones complejas
    · supuestos cada vez más explícitos
    · verificaciones cada vez más sistemáticas
    · reconocimiento de límites cada vez más preciso
```

```
AUTOEVALUACIÓN FINAL — CINCO PREGUNTAS

  1. ¿puedo explicar cualquier decisión de mi proyecto
     con su fundamento, sus supuestos y su sensibilidad?

  2. ¿reconozco cuándo un número no cuadra con otro
     antes de que alguien me lo señale?

  3. ¿distingo lo que sé de lo que supongo?

  4. ¿puedo sostener una decisión impopular
     con evidencia, y cambiarla con evidencia nueva?

  5. ¿considero al afectado en cada decisión técnica?

  LAS CINCO SON LAS COMPETENCIAS QUE EL PROGRAMA
  INTENTÓ CONSTRUIR
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo responde a una pregunta difícil con la estructura completa. Conviene fijarse en la parte donde se reconoce un límite: es la que da credibilidad al resto.

Situación. Preparar la defensa del Banco Austral.

Paso 1 — construye la lámina única.

```
BANCO AUSTRAL

  QUÉ ES
    banco minorista para personas sin historial
    crediticio y pequeñas empresas formales

  A QUIÉN SIRVE
    68 000 personas + 9 200 empresas al año 3

  CON QUÉ PROPUESTA
    evaluación con datos alternativos verificables
    y crédito escalonado que construye historial

  LAS CUATRO CIFRAS
    cartera:                    335 971
    capital nivel 1 ordinario:    19,4 %
    costo de riesgo:              3,09 %
    rentabilidad sobre patrimonio: 23,8 %
```

Paso 2 — identifica las tres decisiones de diseño.

```
DECISIÓN 1 — DOS SEGMENTOS, NO OCHO
  fundamento: con 1,26 % de cuota potencial,
  la escala mínima exige concentrar
  consecuencia: renuncias por 10 060 anuales de ingreso

DECISIÓN 2 — PRIMA TÉCNICA EN EL SEGURO
  fundamento: el producto debe transferir riesgo,
  no dinero
  consecuencia: 5 007 anuales menos, y una brecha
  de 3,77 puntos que hubo que cerrar con eficiencia
  y con mejor riesgo

DECISIÓN 3 — ESCALONAMIENTO EN LUGAR DE CORTE MÁS ALTO
  fundamento: dar 0,4 a alguien con 18 % de PD
  produce menos pérdida esperada que dar 2,8
  a alguien con 10 %
  consecuencia: 60 % de aprobación en lugar de 40 %,
  con menos costo de riesgo
```

Paso 3 — presenta el modelo económico.

```
DE DÓNDE VIENE EL RESULTADO

  margen financiero          43 499   (78 %)
    del cual, P2: 18 439 · E2: 18 939 · captación: 5 790
  comisiones                 12 443   (22 %)
    del cual, recaudación: 6 476 · pagos: 4 703
  MARGEN BRUTO               55 942
  gastos                    −23 509   (42 % de eficiencia)
  costo de riesgo           −10 368   (3,09 %)
  RESULTADO ANTES DE IMP.    19 473

  POR QUÉ ES SOSTENIBLE
    · el margen viene de dos segmentos con precio
      sobre su tasa mínima, verificada
    · las comisiones son transaccionales y recurrentes
    · la eficiencia depende del modelo digital,
      no de recortes
    · el costo de riesgo está calculado con LGD
      completas, no supuestas

  Y SU DEBILIDAD
    el 78 % del resultado viene del margen,
    y el margen depende del costo de fondos,
    que depende de la estructura de financiamiento
```

Paso 4 — presenta el perfil de riesgo.

```
QUÉ PUEDE MATAR AL BANCO

  1. UNA CRISIS DE LIQUIDEZ
     dependencia mayorista del 68 %
     PROTECCIÓN: 234 800 de capacidad, colateral preparado,
     plan de reducción al 55 %

  2. UN DETERIORO DE LA CARTERA MAYOR AL PROYECTADO
     modelos sin validar con datos propios
     PROTECCIÓN: factor de conservadurismo del 25 %,
     validación acelerada, escalonamiento que acota
     la pérdida por operación

  3. UNA FALLA TECNOLÓGICA PROLONGADA
     el banco es íntegramente digital
     PROTECCIÓN: disponibilidad del 99,84 %,
     plan de continuidad probado

  4. UN PROBLEMA DE CONDUCTA
     segmento vulnerable
     PROTECCIÓN: gobierno de productos con los nueve puntos,
     prima técnica, escenario adverso del cliente diseñado
```

Paso 5 — presenta el hallazgo de la prueba de estrés.

```
LO QUE LA PRUEBA REVELÓ

  el ratio: el banco incumple en el año 2
  del escenario adverso sin acciones de gestión

  EL HALLAZGO, QUE VALE MÁS
    el escalonamiento —el mecanismo central
    del modelo de negocio— es PROCÍCLICO

    en el escenario, los clientes no ascienden
    el monto medio cae
    y el motor del negocio se detiene
    exactamente cuando más se necesita

  LO QUE SE HIZO
    · capital inicial elevado de 46 000 a 56 000
    · objetivo interno de 14 % a 16,5 %
    · crecimiento limitado de 32 % a 24 %
    · plan de dependencia mayorista acelerado

  LO QUE NO SE RESOLVIÓ
    el escalonamiento sigue siendo procíclico
    → declarado como límite del modelo
```

Paso 6 — declara los límites.

```
LO QUE ESTE PROYECTO NO RESOLVIÓ

  1. EL ESCALONAMIENTO PROCÍCLICO
     no encontramos un mecanismo de ascenso
     que funcione en recesión

  2. LOS 1 300 SOLICITANTES NO VERIFICABLES
     siguen excluidos; el banco no puede resolverlo

  3. LOS MODELOS SIN DATOS PROPIOS
     la PD del 6,84 % es una estimación de referencia
     sectorial ajustada; su validación tarda 24 meses

  4. LA CORRELACIÓN ENTRE SEGMENTOS
     ambos dependen del mismo ciclo;
     la diversificación es menor de la que
     el capital económico reconoce

  5. EL SUPUESTO DE UTILIZACIÓN DE E2
     el 73 % es el supuesto más crítico del margen
     y no tiene base propia
```

Paso 7 — anticipa las respuestas difíciles.

```
"SU RENTABILIDAD SUPERA A LA DE BANCOS ESTABLECIDOS.
 ¿POR QUÉ?"

RESPUESTA
  "Por tres razones, y una de ellas es frágil.

   Primera: el margen del segmento es alto porque
   su riesgo lo es. 15,62 puntos de margen sobre
   una pérdida esperada de 4,73: el margen neto
   es de 10,89 puntos, no de 15,62.

   Segunda: la eficiencia del 42 % es alcanzable
   sin sucursales, con un catálogo de ocho productos
   y con la trastienda automatizada. Está dimensionada
   partida por partida, no estimada.

   Tercera, y frágil: el banco es nuevo y su cartera
   es joven. La mora madura entre los meses 12 y 30.
   El año 3 muestra una rentabilidad que la maduración
   completa reducirá. Nuestra proyección incorpora
   un factor de conservadurismo del 25 % por eso,
   y aun así creemos que el año 5 será menos favorable
   que el año 3."
```

Paso 8 — cierra con lo que harías distinto.

```
LO QUE HARÍAMOS DISTINTO

  1. CALCULAR LAS LGD EN LA CLASE 2, NO EN LA 8
     el supuesto del 58 % se propagó por seis clases
     y su corrección cambió el precio, la provisión
     y el capital

  2. EVALUAR LA ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO ANTES
     el diseño se centró en el activo
     y la vulnerabilidad estructural apareció
     en la clase 11

  3. EJECUTAR LA PRUEBA DE ESTRÉS EN LA CLASE 5
     su hallazgo sobre el escalonamiento
     habría cambiado el diseño del producto

  Y LA LECCIÓN GENERAL
    el proyecto se construyó del activo hacia el pasivo
    y del caso base hacia el estrés
    el orden inverso habría producido
    un banco mejor diseñado
```

Interpreta: la defensa más sólida es la que **declara sus cinco límites antes de que el panel los encuentre** y reconoce que el orden del propio trabajo fue subóptimo. Un proyecto que se presenta sin debilidades genera desconfianza; uno que las identifica con precisión demuestra que quien lo hizo entiende lo que hizo.

```
CIERRE DEL PROGRAMA

  240 clases atrás, la primera explicaba
  qué es un porcentaje.

  Esta defiende un banco completo:
  su modelo, su precio, su riesgo, su capital,
  su gobierno y sus límites.

  Entre ambas hay una sola estructura de razonamiento,
  repetida 240 veces:

    entender el mecanismo antes que la fórmula
    medir con precisión y verificar la escala
    identificar el supuesto que sostiene el resultado
    decidir con el criterio explícito
    considerar a quien recibe la consecuencia
    y declarar lo que no se sabe

  Eso es lo que el programa quiso construir.
  Lo que sigue no está en estas páginas:
  está en aplicarlo a un problema real,
  con datos reales y consecuencias reales,
  y en seguir verificando cada supuesto
  que alguien —incluido uno mismo— dé por cierto.
```

🏦 Del cliente al banco

El estudiante defiende su proyecto y un directorio real hace exactamente las mismas preguntas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Confío en este banco»	Decisiones coherentes y sostenidas	16, clase 18
«Me explicaron por qué»	Fundamento de cada decisión	14, clase 11
«El banco reconoció lo que no sabía»	Límites declarados	15, clase 12
«Me dieron acceso por primera vez»	La razón de ser del proyecto	16, clase 2
«Sigo excluido»	El límite que el banco no resuelve	16, clase 13

🧪 Práctica

El laboratorio pide preparar la defensa completa con las preguntas difíciles anticipadas. Las respuestas con su trazabilidad son lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`, sección de defensa:

1. Construye la presentación de 20 minutos con sus siete secciones.
2. Sustenta tres decisiones con la estructura completa del argumento.

3. Anticipa siete preguntas difíciles y prepara sus respuestas.
4. Declara los cinco límites de tu proyecto y lo que harías distinto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la defensa. Casi todos se evitan declarando los límites antes de que los pregunten.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Presentación sin debilidades	El panel las buscará	Decláralas tú.
«Decidimos X» sin fundamento	Argumento incompleto	Añade criterio, evidencia y supuestos.
Se discute una premisa correcta	Defensividad	Reconócela y aporta el dato.
Certeza donde hay supuesto	Falta honestidad intelectual	Declara la dependencia.
Se responde otra pregunta	Evasión	Responde la formulada.
No se reconoce lo no resuelto	Debilita todo lo demás	Dilo con precisión.

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la sección de límites es la que más aporta a una defensa?
2. ¿Qué siete elementos componen un argumento completo?
3. ¿Cómo se responde una pregunta difícil cuya premisa es correcta?
4. ¿Cuáles son las cinco preguntas de la autoevaluación final?
5. ¿Qué habría cambiado ejecutar la prueba de estrés antes?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-16/clase-18/`:

- la presentación completa de 20 minutos;
- tres decisiones sustentadas con la estructura del argumento;
- las siete preguntas difíciles con sus respuestas preparadas;
- los límites declarados, lo que harías distinto y tu autoevaluación final.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Core Principles for Effective Banking Supervision*. BIS. Preguntas supervisoras con las que se examina el proyecto.
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Expectativas de gobierno que el panel verifica.
- Financial Stability Board (2013). *Principles for an Effective Risk Appetite Framework*. FSB. Coherencia entre apetito declarado y decisiones tomadas.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux. Sesgos de juicio que la defensa obliga a explicitar.
- Minto, B. (2009). *The Pyramid Principle* (3.ª ed.). Pearson. Estructura de argumentación.
- Verificación local: contrasta las decisiones de tu proyecto con la normativa vigente en tu país antes de defenderlo.

Etapa 5 — Finanzas digitales, infraestructura y mercados tokenizados

La infraestructura por debajo. Llega hasta construir, operar y defender un banco digital con mercado tokenizado.

Parte 17: Finanzas abiertas, APIs y economía de datos

De qué trata esta parte

La Parte 14 introdujo la banca abierta como una tendencia. Esta parte la abre por dentro: qué es exactamente un consentimiento, cómo se autoriza a un tercero sin entregarle una contraseña, qué contrato hay detrás de una interfaz y quién responde cuando un pago iniciado por otro sale mal.

Es la primera parte de la Etapa 5 y fija el método que usarán las seis siguientes: cada afirmación del material se acompaña de un cálculo o de una prueba que se puede ejecutar, y las decisiones de diseño se comparan siempre con la alternativa que no usa la tecnología de la que se habla.

El eje es que **las finanzas abiertas no son una API: son un régimen de consentimiento del cliente con soporte técnico**. Toda la parte se organiza en torno a esa distinción.

Prerrequisitos

Parte	Clase	Qué aporta
3	Seguridad y consumo financiero	Protección del cliente y fraude
12	Regulación, cumplimiento y auditoría	Perímetro y actividad regulada
14	3 · Banca abierta y APIs	Concepto y modelos de implantación
14	4 · Datos en un banco	Gobierno del dato
14	8 · Fraude digital	Autenticación y responsabilidad

Resultados de aprendizaje

- Distinguir banca abierta, finanzas abiertas y datos abiertos, y explicar qué cambia en cada caso para el cliente, el proveedor y el supervisor.
- Diseñar un ciclo de consentimiento completo: alcance, vigencia, renovación, revocación y evidencia.
- Implementar y auditar un flujo de autorización con OAuth 2.x y OpenID Connect con los refuerzos que exige el perfil financiero.
- Especificar una API financiera versionada, idempotente y observable, con su contrato OpenAPI y sus pruebas de conformidad.

- Evaluar los riesgos sistémicos del modelo: concentración de agregadores, proveedores tecnológicos críticos y reparto de responsabilidad.

Competencias

Competencia	Nivel esperado
Diseño de API financiera	Especifica, versiona y prueba
Autorización y criptografía aplicada	Implementa y audita
Gobierno del consentimiento	Diseña el ciclo completo
Análisis regulatorio	Ubica la actividad en el perímetro
Modelado de amenazas	Construye y prioriza

Cómo se encadenan las 14 clases

La secuencia va del derecho a la operación, y cada bloque responde lo que el anterior deja abierto.

Clases 1 a 4 — el consentimiento y quién manda sobre el dato. Se empieza por lo único que hace legítimo todo lo demás: el permiso del titular. La clase 1 distingue banca abierta de finanzas abiertas y de datos abiertos; la 2 mapea a los actores y descubre al proveedor tecnológico crítico, que no tiene relación con el cliente y sostiene a cuarenta entidades; la 3 y la 4 construyen el ciclo de vida del consentimiento y su revocación, que es donde casi todos los diseños fallan.

Clases 5 a 9 — cómo se autoriza y cómo se llama. Con el consentimiento resuelto, aparece la mecánica: OAuth y OpenID Connect, el perfil reforzado que exige el sector financiero, la firma de mensajes y el contrato de la interfaz. Aquí se aprende que una interfaz sin contrato versionado no es una integración: es una dependencia.

Clases 10 a 14 — el pago, la responsabilidad y la operación. La iniciación de pagos añade la parte irreversible, y con ella la idempotencia y el reparto de responsabilidad cuando algo sale mal. La parte cierra con la operación real: disponibilidad, presupuesto de error y el proyecto que integra todo.

Secuencia

1. Banca abierta, finanzas abiertas y datos abiertos
2. Ecosistema, participantes y modelos de implantación
3. El Sistema de Finanzas Abiertas de Chile
4. Clasificación, calidad y gobierno de datos financieros
5. Consentimiento: creación, vigencia, renovación y revocación
6. OAuth, OpenID Connect y autorización financiera
7. Financial-grade APIs, certificados y firma de mensajes

8. Diseño, versionado e idempotencia
9. APIs de cuentas, productos, créditos, seguros e inversiones
10. Iniciación de pagos y confirmación de fondos
11. Autenticación reforzada, fraude y responsabilidad
12. Privacidad, finalidad, minimización y portabilidad
13. Disponibilidad, SLA, observabilidad e incidentes
14. Proyecto: agregador financiero regulado

Laboratorios

#	Laboratorio	Entregable principal
1	Consentimiento granular	Modelo de alcances y evidencia
2	Servidor de autorización simulado	Flujo con PKCE y validación de tokens
3	API de cuentas y movimientos	Contrato OpenAPI y paginación
4	Iniciación de pagos	Idempotencia y máquina de estados
5	Panel de consentimientos	Revocación con efecto verificable
6	Conformidad y seguridad	Batería de pruebas negativas

Evaluaciones

- Diagnóstico
- Evaluación final

Proyecto

- Agregador financiero regulado

Evidencias

- Mapa de alcances de consentimiento con su base de licitud.
- Flujo de autorización ejecutado y trazado extremo a extremo.
- Contrato OpenAPI validado.
- Registro de pruebas de conformidad, incluidas las negativas.
- Modelo de amenazas priorizado.
- Matriz de responsabilidad ante fraude.

Mapa de dependencias

```
Parte 14 (introducción fintech)
   └── Parte 17 — finanzas abiertas
          ├── Parte 18 · iniciación de pagos en contexto transfronterizo
          ├── Parte 21 · identidad y elegibilidad en mercados tokenizados
          ├── Parte 22 · perímetro regulatorio del prestador
          └── Parte 23 · capa de consentimiento del banco digital
```

Aplicación asociada

- `apps/open_finance_sandbox/`

Fuentes oficiales de referencia

- Comisión para el Mercado Financiero (Chile) — normativa del Sistema de Finanzas Abiertas.
- Banco Central de Chile — normativa de sistemas de pago.
- OpenID Foundation — perfiles FAPI.
- IETF — RFC 6749, RFC 7636, RFC 8705, RFC 9449.
- Bank for International Settlements — informes sobre open banking y open finance.

Limitaciones

- La normativa chilena de finanzas abiertas está en despliegue por fases: cada clase indica la fecha de verificación y qué debe revisarse en la fuente oficial.
- Los perfiles de seguridad citados evolucionan; se indica la versión mencionada y se pide comprobar la vigente.
- El material no habilita a conectarse con entidades reales ni sustituye el proceso de inscripción o autorización ante el supervisor.

Clase 01 · Banca abierta, finanzas abiertas y datos abiertos

🎯 Propósito

Fijar la distinción que sostiene toda la parte: **banca abierta**, **finanzas abiertas** y **datos abiertos** no son tres nombres del mismo fenómeno. Cambia qué se comparte, quién está obligado, con qué consentimiento y qué riesgo aparece.

La Parte 14, clase 3 presentó el concepto. Aquí empieza la ingeniería y el régimen jurídico que lo sostiene.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** banca abierta, finanzas abiertas y datos abiertos con un criterio que resista un caso límite.
2. **Identificar** qué actividad realiza cada participante y si esa actividad entra en el perímetro regulado.
3. **Explicar** por qué el consentimiento —y no la API— es el núcleo del modelo.
4. **Evaluar** qué problema resuelve el modelo y para quién, separando el valor del cliente del valor del proveedor.
5. **Reconocer** los riesgos que el modelo crea y que no existían antes.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son tres cosas distintas que se nombran igual, y confundirlas hace imposible saber qué obliga. Los cinco siguientes son las figuras del ecosistema y su pieza central. El **consentimiento** es el núcleo del régimen: no lo define la tecnología sino el permiso del titular, y por eso una API sin consentimiento no es finanzas abiertas.

Concepto	Comprensión verificable
`banca abierta`	Compartir datos de cuentas bancarias e iniciar pagos con consentimiento
`finanzas abiertas`	Extensión a todos los productos financieros: crédito, seguros, inversiones, previsión
`datos abiertos`	Publicación de datos no personales de la entidad: tarifas, sucursales, condiciones
`proveedor de información`	Quien accede a datos del cliente por cuenta de este
`proveedor de iniciación`	Quien ordena un pago desde la cuenta del cliente
`institución proveedora`	Quien custodia el dato o la cuenta y debe darle acceso
`consentimiento`	Acto del cliente que delimita alcance, finalidad y plazo
`reciprocidad`	Obligación de compartir de quien exige compartir

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres capas concéntricas: los datos abiertos no tienen titular, la banca abierta cubre cuentas y pagos, y las finanzas abiertas alcanzan a seguros, inversiones y previsión. Cada capa amplía el alcance y mantiene la misma exigencia de consentimiento.

```
LAS TRES CAPAS, DE MENOS A MÁS SENSIBLE

  DATOS ABIERTOS
    qué          tarifas, comisiones, sucursales, requisitos de productos
    de quién     de la entidad
    consentimiento  NO se necesita: no hay dato personal
    riesgo       bajo; el peor caso es información desactualizada

  BANCA ABIERTA
    qué          cuentas, saldos, movimientos, iniciación de pagos
    de quién     del cliente
    consentimiento  IMPRESCINDIBLE, por finalidad y con plazo
    riesgo       acceso indebido, pago no autorizado, perfilado

  FINANZAS ABIERTAS
    qué          todo lo anterior + crédito, seguros, inversiones, previsión
    de quién     del cliente
    consentimiento  IMPRESCINDIBLE, y más difícil de explicar
    riesgo       todo lo anterior + inferencia sobre salud, familia y solvencia

LA PREGUNTA QUE ORDENA LAS TRES
  ¿el dato identifica o permite inferir algo sobre una persona?
    NO  → datos abiertos: publícalo
    SÍ  → hace falta consentimiento, y el diseño empieza por ahí
```

📖 Desarrollo

1. Qué problema pretende resolver el modelo

Antes del modelo, un cliente que quería usar una aplicación de finanzas personales tenía dos opciones, ambas malas:

```
OPCIÓN A — entregar usuario y clave del banco a la aplicación
  · la aplicación puede hacer TODO lo que puede hacer el cliente
  · no hay forma de acotar el acceso
  · no hay forma de revocar salvo cambiar la clave
  · no hay registro de qué hizo la aplicación
  · si hay fraude, el banco alega uso indebido de credenciales

OPCIÓN B — teclear los datos a mano
  · funciona, y no escala
```

El modelo sustituye la credencial compartida por una **delegación acotada**: la aplicación obtiene permiso para leer tres cosas concretas, durante un plazo concreto, y el cliente puede retirarlo.

```
LO QUE CAMBIA NO ES LA TECNOLOGÍA: ES QUIÉN CONTROLA EL ACCESO
  antes  el que tiene la contraseña
  ahora  el que otorgó el consentimiento, mientras lo mantenga
```

2. Los tres modelos de implantación

Modelo	Quién obliga	Ejemplo de referencia	Efecto observado
Regulatorio	La norma obliga a compartir	Unión Europea, Chile, Brasil	Cobertura amplia, ritmo lento
De mercado	Los participantes acuerdan	Estados Unidos por vía contractual	Ritmo rápido, cobertura desigual
Híbrido	La norma fija principios, el mercado los estándares	Varios	Depende de la gobernanza del estándar

Ninguno de los tres modelos domina a los otros: cada uno resuelve un problema y deja otro abierto.

```
NINGUNO ES SUPERIOR EN ABSTRACTO
  regulatorio  resuelve la cobertura, no resuelve la calidad
  de mercado   resuelve la calidad donde hay incentivo, deja huecos
  híbrido      funciona si la gobernanza del estándar es creíble
```

3. Quién es quién

El modelo reparte el trabajo entre cinco figuras, y cada una tiene una obligación distinta. Conviene fijarlas ahora porque el resto de la parte se apoya en estos nombres: cuando más adelante se diga «el proveedor de iniciación», se estará hablando exactamente de la cuarta.

```
CLIENTE
  titular del dato y de la cuenta; otorga y revoca

INSTITUCIÓN PROVEEDORA (banco, aseguradora, administradora)
  custodia el dato; está OBLIGADA a darle acceso al tercero autorizado
  responde de la autenticación del cliente

PROVEEDOR DE INFORMACIÓN
  accede a datos por cuenta del cliente; NO mueve dinero

PROVEEDOR DE INICIACIÓN
  ordena pagos desde la cuenta del cliente; NO custodia fondos

PROVEEDOR DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS
  opera la infraestructura de los anteriores
  NO tiene relación con el cliente, y CONCENTRA riesgo
```

La última figura es la que más se subestima. Un proveedor tecnológico que opera la conexión de cuarenta entidades no aparece en el contrato del cliente, no está en su panel de consentimientos y, sin embargo, su caída deja sin servicio a todo el sistema.

4. Reciprocidad y acceso obligatorio

Dos reglas sostienen que el modelo arranque y que se mantenga en pie. La primera obliga a abrir; la segunda impide que abrir sea un mal negocio para quien abre. El bloque las separa porque un sistema puede tener la primera sin la segunda, y ahí es donde aparece el desequilibrio.

```
ACCESO OBLIGATORIO
  «las instituciones deben dar acceso a los terceros autorizados»
  → resuelve el arranque: sin obligación, nadie abre primero

RECIPROCIDAD
  «quien exige acceso debe también darlo»
  → resuelve el equilibrio: evita el participante que solo extrae

SIN RECIPROCIDAD APARECE UN INCENTIVO PERVERSO
  el gran agregador consume datos de todos
  y no aporta los suyos
  → concentra información sin coste de apertura
```

5. Qué riesgo crea el modelo que antes no existía

Riesgo nuevo	Por qué aparece	A quién afecta
Concentración de agregadores	Pocos intermedian a muchos	Sistema
Proveedor tecnológico crítico	Infraestructura compartida no visible	Sistema
Fatiga de consentimiento	El cliente acepta sin leer	Cliente
Inferencia sensible	Los movimientos revelan salud, ideología, familia	Cliente
Reparto de responsabilidad opaco	Tres partes en un fraude	Cliente y entidades
Superficie de ataque ampliada	Cada conexión es una puerta	Todos

El balance de riesgos del modelo no es una resta simple: unos bajan, otros suben y algunos cambian de dueno.

```
EL MODELO NO ES NEUTRAL EN RIESGO
  reduce   el riesgo de la credencial compartida
  aumenta  el riesgo de concentración y de inferencia
  y traslada parte del riesgo de la entidad al ecosistema
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo clasifica productos concretos en las tres capas y determina qué figura y qué consentimiento exige cada uno. Conviene hacer la clasificación antes de mirar ninguna especificación técnica: la capa decide el régimen.

Situación. Una empresa quiere lanzar tres productos y necesita saber, para cada uno, qué capa del modelo usa, si la actividad es regulada y qué consentimiento requiere.

```
PRODUCTO 1 — comparador de comisiones de cuentas corrientes
PRODUCTO 2 — panel que muestra saldos de cuatro bancos
PRODUCTO 3 — panel anterior + botón «pagar mi tarjeta desde el banco A»
```

Paso 1 — clasifica el Producto 1.

```
¿QUÉ DATO USA?
  tarifas y condiciones publicadas por las entidades
  → NO hay dato personal
  → NO hay cuenta de cliente

CAPA:            datos abiertos
CONSENTIMIENTO:  no aplica
ACTIVIDAD:       en principio no regulada como servicio financiero
CUIDADO:         si además RECOMIENDA un producto concreto,
                 puede constituir asesoría, que sí está regulada
```

Paso 2 — clasifica el Producto 2.

```
¿QUÉ DATO USA?
  saldos y movimientos de cuentas del cliente en cuatro entidades
  → dato personal financiero
  → acceso por cuenta del cliente

CAPA:            banca abierta
FIGURA:          proveedor de servicios de información
CONSENTIMIENTO:  por finalidad, con plazo y revocable
ACTIVIDAD:       regulada; requiere inscripción o autorización
                 según la norma local
```

Paso 3 — clasifica el Producto 3.

```
AÑADE:  ordenar un pago desde la cuenta del cliente
FIGURA: proveedor de iniciación de pagos

CAMBIO SUSTANTIVO
  el Producto 2 puede equivocarse y mostrar un saldo erróneo
  el Producto 3 puede equivocarse y MOVER DINERO

  → autenticación reforzada
  → consentimiento de un solo uso, ligado a importe y beneficiario
  → régimen de responsabilidad por operación no autorizada
  → normalmente, mayor exigencia de capital y de seguro
```

Paso 4 — cuantifica la diferencia de coste de cumplimiento.

```
SUPUESTOS DEL EJERCICIO (cifras ilustrativas, no de mercado)

  PRODUCTO 2 — información
    inscripción y asesoría inicial          8 000
    seguro de responsabilidad civil anual   4 500
    auditoría de seguridad anual            6 000
    cumplimiento y reporte anual            9 000
    TOTAL primer año                       27 500

  PRODUCTO 3 — información + iniciación
    autorización y asesoría inicial        22 000
    seguro de responsabilidad civil anual  14 000
    auditoría de seguridad anual           11 000
    cumplimiento y reporte anual           18 000
    gestión de fraude y disputas anual     16 000
    TOTAL primer año                       81 000
```

Paso 5 — decide con el número delante.

```
DIFERENCIA: 81 000 − 27 500 = 53 500 el primer año

¿QUÉ INGRESO ADICIONAL APORTA EL BOTÓN DE PAGO?
  supuesto: 12 000 pagos al año, comisión de 0,9 % sobre
  un ticket medio de 180 000 → 12 000 × 1 620 = 19 440 000
  ... si el ticket medio fuera de 180 000

  con un ticket medio de 45 000: 12 000 × 405 = 4 860 000

EL CÁLCULO NO ES EL PUNTO
  el punto es que la iniciación de pagos cambia el RÉGIMEN,
  no solo el producto: cambia la figura regulatoria,
  el capital, el seguro, la responsabilidad y el proceso de disputas
```

Paso 6 — formula la decisión.

```
LANZAR EL PRODUCTO 2 PRIMERO

MOTIVOS
  1. valida la demanda con un tercio del coste de cumplimiento
  2. construye el historial de operación que la autorización
     de iniciación va a exigir
  3. el consentimiento de información es prerrequisito del de pago:
     la curva de aprendizaje es acumulativa

CONDICIÓN PARA AÑADIR EL PRODUCTO 3
  · 40 000 clientes activos con consentimiento vigente
  · tasa de revocación por debajo del 8 % anual
  · cero incidentes de acceso indebido en 12 meses
```

Interpreta: los tres productos parecen variaciones del mismo. Regulatoriamente son tres cosas distintas, y la diferencia no está en el software: está en si el producto **lee** o **mueve**.

🧭 Perspectivas

La misma apertura se ve distinta desde cada actor, y ninguna de esas visiones es completa por sí sola. La tabla las enfrenta, y conviene leerla entera: las decisiones de las trece clases siguientes afectan a varios de estos actores a la vez.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una aplicación que le pide permiso	Si otorga y por cuánto tiempo
Comercio	Un método de cobro más barato	Si lo integra
Fintech	Acceso a datos que antes no tenía	Qué figura solicita
Banco	Obligación de dar acceso y perder exclusividad	Si compite o se integra
Banco central	Cambio en los flujos de pago	Si vigila el nuevo canal
Infraestructura	Volumen de llamadas nuevo	Capacidad y disponibilidad
Supervisor	Nuevos participantes en el perímetro	Qué exige a cada figura
Auditor	Consentimientos y evidencia	Si la evidencia reconstruye la decisión
Sociedad	Más competencia y más exposición	El equilibrio entre ambas

🏦 Del cliente al banco

El cliente describe lo que hace con palabras cotidianas y el banco tiene que traducirlo a figuras con consecuencias jurídicas. La tabla enfrenta las dos lecturas y señala en qué clase se desarrolla cada una.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Le di mi clave a esa app»	Credencial compartida, riesgo no acotado	17, clase 1
«Autoricé ver mis cuentas»	Consentimiento con alcance y plazo	17, clase 5
«No sé qué apps tienen acceso»	Panel de consentimientos obligatorio	17, clase 5
«La app me dejó pagar»	Iniciación: cambia la figura y el riesgo	17, clase 10
«Me cobraron algo que no ordené»	Matriz de responsabilidad	17, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos de esta clase no vienen de la tecnología sino del diseño del consentimiento y de la estructura del mercado. La tabla los recoge con el control que los acota.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Consentimiento no informado	El cliente acepta un texto que no entiende	Lenguaje verificado y alcance por finalidad
Extracción excesiva	Se pide más dato del necesario	Minimización auditada por alcance
Concentración	Tres agregadores intermedian el 80 %	Vigilancia del supervisor y planes de sustitución
Proveedor crítico	Una caída deja sin servicio a 40 entidades	Registro de proveedores y pruebas de continuidad
Responsabilidad difusa	Nadie responde ante el fraude	Matriz contractual y régimen legal
Inferencia sensible	Se deduce un dato de salud del gasto	Prohibición de finalidad secundaria

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar seis productos en las tres capas y determinar su figura y su consentimiento. La clasificación es lo que decide todo lo demás, y hacerla antes de mirar la API es el hábito que la clase instala.

En `labs/lab-01.md`:

1. Clasifica seis productos en las tres capas del modelo.
2. Determina para cada uno la figura regulatoria y el consentimiento necesario.
3. Escribe el dato mínimo de uno de ellos antes de mirar ninguna API.
4. Identifica en cuál de los seis aparece un proveedor tecnológico crítico.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber confundido las tres capas o de haber tratado la API como si fuera el régimen.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Finanzas abiertas es una API»	Se confunde el medio con el régimen	El núcleo es el consentimiento
Datos abiertos tratados con consentimiento	No se distinguió el dato personal	Clasifica el dato primero
Leer e iniciar tratados igual	Se ignora que uno mueve dinero	Figuras y regímenes distintos
Se olvida al proveedor tecnológico	No tiene relación con el cliente	Inclúyelo en el mapa de riesgo
Se asume que el modelo reduce riesgo	Solo se miró el riesgo que elimina	Enumera también el que crea
Reciprocidad confundida con acceso	Términos usados como sinónimos	Uno obliga a abrir, otro a devolver

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue exactamente banca abierta de finanzas abiertas, y por qué la distinción cambia el diseño del consentimiento?
2. ¿Por qué compartir usuario y clave es peor que la delegación por token, aunque ambos funcionen?
3. ¿Qué actividad convierte a un producto de «no regulado» a «regulado» en el ejemplo guiado, y por qué?
4. ¿Qué riesgo introduce el modelo que no existía antes, y a quién afecta?
5. ¿Por qué un proveedor tecnológico crítico no aparece en el panel de consentimientos del cliente y por qué eso es un problema?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-01/`:

- la clasificación de seis productos en las tres capas, con figura regulatoria;
- el dato mínimo de uno de ellos, escrito antes de consultar ninguna API;
- el mapa de participantes de ese producto, incluido el proveedor tecnológico;
- tres riesgos que el modelo crea, con el control que propondrías.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 14, clase 3 (banca abierta y APIs); Parte 14, clase 4 (datos en un banco); Parte 12, clase 1 (perímetro regulatorio).
- **Continúa en:** clase 2 (ecosistema y modelos), clase 3 (Chile), clase 5 (consentimiento).
- **Se aplica en:** Parte 18, clase 13 (interconexión de pagos inmediatos); Parte 22, clase 5 (registro y autorización); Parte 23, clase 6.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Comisión para el Mercado Financiero (Chile). *Normativa del Sistema de Finanzas Abiertas de la Ley N.º 21.521*. CMF. Alcance obligado del sistema chileno que la clase usa como caso. https://www.cmfchile.cl/
- Bank for International Settlements (2019). *Report on open banking and application programming interfaces*. Basel Committee on Banking Supervision. Comparación internacional de modelos de banca abierta. https://www.bis.org/bcbs/publ/d486.htm
- Financial Stability Board (2019). *BigTech in finance: market developments and potential financial stability implications*. FSB. Riesgos de concentración cuando entran grandes plataformas. https://www.fsb.org/2019/12/bigtech-in-finance-market-developments-and-potential-financial-stability-implications/
- OpenID Foundation. *FAPI — Financial-grade API security profile*. Perfil técnico que separa una API financiera de una API cualquiera. https://openid.net/wg/fapi/
- Parlamento Europeo y Consejo. *Directiva (UE) 2015/2366 sobre servicios de pago en el mercado interior (PSD2)*. Origen regulatorio europeo del acceso de terceros a la cuenta. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2015/2366/oj
- Verificación local: comprueba qué norma regula las finanzas abiertas en tu país, en qué fase de despliegue está y qué figuras contempla. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 02 · Ecosistema, participantes y modelos de implantación

🎯 Propósito

Mapear el ecosistema completo —incluidas las figuras que no aparecen en ningún folleto— y comparar los modelos de implantación por sus **resultados observables**, no por su retórica.

La clase anterior distinguió las tres capas y situó el consentimiento en el centro. Esta sale del régimen y entra en quién lo opera: un ecosistema con más participantes de los que el cliente ve, y con una capa de infraestructura que concentra el riesgo sin aparecer en ningún panel.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Dibujar** el mapa de participantes de un caso concreto, incluidos los que no tienen relación contractual con el cliente.
2. **Comparar** modelo regulatorio, de mercado e híbrido con criterios medibles.
3. **Identificar** dónde se concentra el riesgo en cada modelo.
4. **Explicar** qué gobierna un esquema de estándar y por qué su gobernanza determina el resultado.
5. **Evaluar** la madurez de un ecosistema con indicadores, no con opiniones.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las piezas de infraestructura del ecosistema; los cuatro siguientes, su gobierno y su medición. El **proveedor tecnológico crítico** es la figura que no aparece en ningún panel de consentimientos y cuya caída deja sin servicio a decenas de entidades a la vez.

Concepto	Comprensión verificable
`esquema`	Conjunto de reglas, estándares y gobernanza que ordena el ecosistema
`directorio`	Registro autoritativo de quién está autorizado a participar
`agregador técnico`	Intermediario que conecta a muchos con muchos
`proveedor tecnológico crítico`	Proveedor cuya caída afecta a varios participantes
`certificación de conformidad`	Prueba de que una implementación cumple el estándar
`interoperabilidad`	Que dos implementaciones distintas se entiendan sin acuerdo bilateral
`modelo de implantación`	Quién obliga, quién estandariza y quién paga
`indicador de madurez`	Medida objetiva del funcionamiento real del ecosistema

🧠 Modelo mental

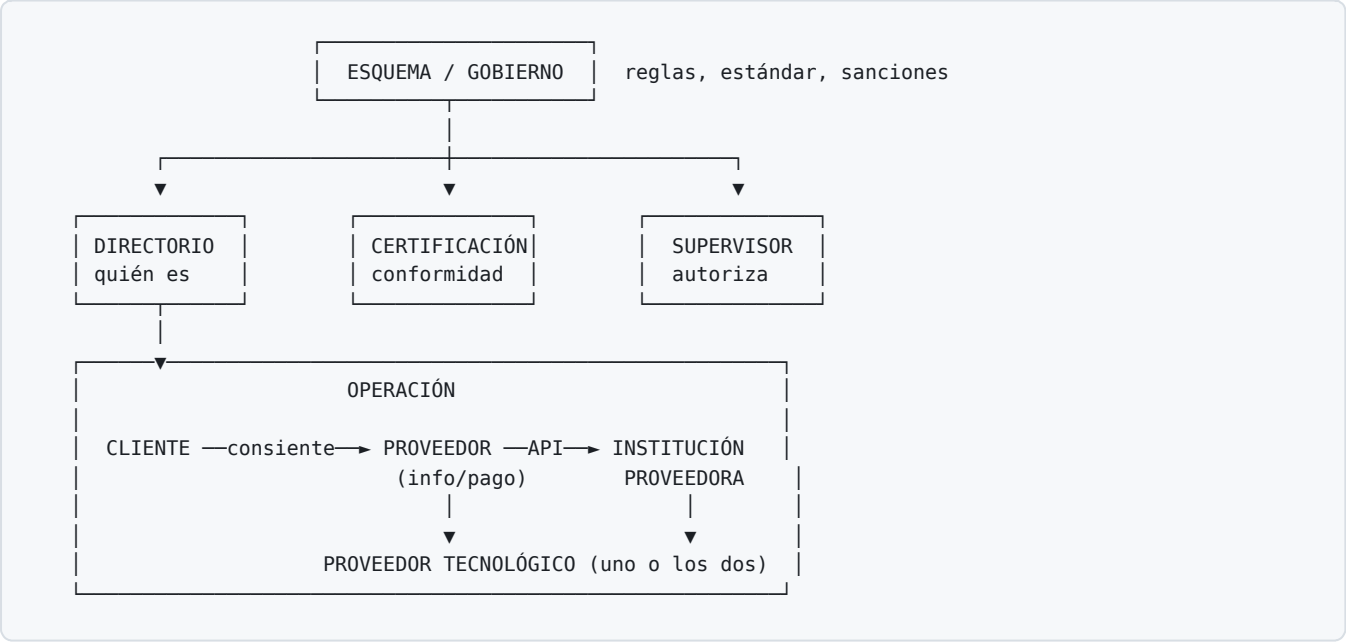
El modelo mental es un esquema con tres capas de actores: los que tienen los datos, los que los consumen y los que operan la infraestructura por la que viajan. La tercera capa es la que concentra el riesgo sistémico y la que menos visibilidad tiene.

```
UN ECOSISTEMA DE FINANZAS ABIERTAS TIENE CUATRO CAPAS

  CAPA 1 · REGLAS       quién debe abrir, a quién, con qué límites
  CAPA 2 · ESTÁNDARES   cómo se habla: API, seguridad, mensajes
  CAPA 3 · CONFIANZA    directorio, certificados, certificación
  CAPA 4 · OPERACIÓN    disponibilidad, soporte, incidentes, disputas

SI FALTA UNA CAPA, EL SISTEMA NO FUNCIONA AUNQUE LAS OTRAS TRES SEAN BUENAS
  sin reglas       nadie abre
  sin estándares   cada conexión es un proyecto bilateral
  sin confianza    no se sabe con quién se habla
  sin operación    funciona en la demostración y no en producción
```

📖 Desarrollo

1. El mapa completo

El esquema no es un participante más: es la capa que fija las reglas bajo las que operan todos los demás. El diagrama coloca arriba las funciones de gobierno y abajo la operación diaria, para que se vea qué depende de qué.



La figura del proveedor tecnológico aparece **debajo** de las dos partes que sí tienen contrato con el cliente. Ese es exactamente el problema: el riesgo está donde la visibilidad no llega.

2. Los tres modelos, con criterios medibles

Criterio	Regulatorio	De mercado	Híbrido
Cobertura de entidades	Alta por obligación	Desigual	Media-alta
Velocidad de despliegue	Baja	Alta	Media
Homogeneidad técnica	Alta si el estándar es único	Baja	Depende del esquema
Coste para la entidad pequeña	Alto y no elegible	Bajo, opcional	Medio
Calidad del servicio	Variable: cumplir no es servir	Alta donde hay negocio	Depende de la certificación
Resolución de disputas	Vía supervisor	Vía contrato	Mixta
Riesgo de captura	Del regulador	Del participante dominante	De la gobernanza del esquema

Con criterios medibles sobre la mesa, conviene senalar el error de lectura que se comete con más frecuencia al compararlos.

```
EL ERROR DE ANÁLISIS MÁS COMÚN
  «el modelo regulatorio es mejor porque hay más entidades conectadas»

  conectadas ≠ funcionando
  la métrica correcta es la tasa de éxito de llamadas en horario real,
  no el número de entidades con un endpoint publicado
```

3. Gobernanza del esquema

Un esquema es, en la práctica, una lista de decisiones que alguien tiene que tomar. El bloque enumera las mínimas y después señala lo que más determina el resultado: no el contenido de las decisiones, sino la composición del órgano que las toma.

```
UN ESQUEMA DECIDE, COMO MÍNIMO
  · qué versión del estándar es obligatoria y desde cuándo
  · cuánto dura el periodo de coexistencia entre versiones
  · qué se certifica y quién certifica
  · qué ocurre si un participante no cumple
  · quién paga la infraestructura común
  · cómo se admiten y expulsan participantes

QUIÉN DECIDE DETERMINA EL RESULTADO
  si deciden solo las entidades obligadas → estándar mínimo
  si deciden solo los terceros            → exigencias insostenibles
  si decide solo el regulador             → estándar rígido y lento
  → los esquemas que funcionan tienen representación de las tres partes
    y un mecanismo de desempate
```

4. Directorio y confianza

El directorio responde a una pregunta operativa: *cuando llega una petición firmada por* `tpp_042`*, ¿esa entidad está autorizada hoy?*

```
UN DIRECTORIO ÚTIL TIENE
  · identidad del participante y su figura
  · alcances que está autorizado a solicitar
  · estado: activo, suspendido, revocado, en cese
  · certificados vigentes y sus huellas
  · fecha del último cambio de estado
  · consulta en tiempo real, con caché acotada

SIN DIRECTORIO EN TIEMPO REAL
  un participante suspendido esta mañana
  sigue accediendo a datos esta tarde
```

5. Indicadores de madurez

Indicador	Qué mide	Señal de alarma
Tasa de éxito de llamadas	Si el sistema sirve	Por debajo del 97 %
Latencia p95 en hora punta	Si sirve cuando importa	Por encima de 2 s
Entidades con certificación vigente	Si el estándar se cumple	Menos del 90 %
Consentimientos activos por cliente	Si hay uso real	Cerca de 1 en promedio
Tasa de revocación	Si el cliente confía	Por encima del 25 % anual
Concentración de los tres mayores	Riesgo sistémico	Por encima del 70 %
Incidentes con impacto en cliente	Operación real	Tendencia creciente

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara dos modelos de implantación sobre el mismo mercado. Conviene mirar el ritmo de adopción y el costo por participante: los dos modelos funcionan y no producen el mismo ecosistema.

Situación. Un supervisor debe decidir si el ecosistema está listo para ampliar el alcance obligatorio a productos de inversión. Tiene estos datos del último trimestre.

```
ENTIDADES OBLIGADAS                      48
ENTIDADES CON ENDPOINT PUBLICADO         46
ENTIDADES CON CERTIFICACIÓN VIGENTE      31

LLAMADAS DEL TRIMESTRE                   412 000 000
LLAMADAS CON ÉXITO                       389 340 000
LATENCIA p95 EN HORA PUNTA               3,4 s

CONSENTIMIENTOS ACTIVOS                  2 940 000
CLIENTES CON AL MENOS UNO                2 610 000
REVOCACIONES DEL TRIMESTRE               214 000

CUOTA DE LOS TRES MAYORES AGREGADORES    76 %
INCIDENTES CON IMPACTO EN CLIENTE        Q1: 4   Q2: 7   Q3: 11
```

Paso 1 — calcula la tasa de éxito.

```
389 340 000 / 412 000 000 = 94,50 %

UMBRAL DE REFERENCIA: 97 %
  → 2,5 puntos por debajo
  → 22 660 000 llamadas fallidas en el trimestre
```

Paso 2 — traduce el fallo a experiencia del cliente.

```
LLAMADAS POR CLIENTE ACTIVO Y TRIMESTRE
  412 000 000 / 2 610 000 = 158 llamadas

FALLOS POR CLIENTE
  158 × 5,50 % = 8,7 fallos por cliente y trimestre
  ≈ 1 fallo cada 10 días para un cliente medio

CON p95 DE 3,4 s EN HORA PUNTA
  1 de cada 20 llamadas tarda más de 3,4 s
  en el momento en que más gente mira su panel
```

Paso 3 — evalúa la certificación.

```
31 / 48 = 64,6 % de entidades certificadas
46 / 48 = 95,8 % con endpoint publicado

LA BRECHA ES EL DATO
  31 puntos entre «publicó algo» y «cumple el estándar»
  → 15 entidades exponen una API que nadie verificó
  → cada integración con esas 15 es un proyecto bilateral
```

Paso 4 — evalúa la confianza del cliente.

```
TASA DE REVOCACIÓN TRIMESTRAL
  214 000 / 2 940 000 = 7,3 %
  anualizada aproximada: 1 − (1 − 0,073)^4 = 26,4 %

CONSENTIMIENTOS POR CLIENTE
  2 940 000 / 2 610 000 = 1,13

INTERPRETACIÓN
  · uso poco profundo: la mayoría tiene un solo consentimiento
  · revocación anual del 26 %: por encima del umbral de alarma
  · combinación típica de «probé y lo quité»
```

Paso 5 — evalúa la concentración.

```
76 % EN TRES AGREGADORES

CONSECUENCIA OPERATIVA
  la caída de uno solo afecta a ~25 % de los accesos del sistema

CONSECUENCIA DE MERCADO
  las entidades negocian con tres contrapartes, no con un mercado
  el precio de las APIs premium lo fijan esas tres

CONSECUENCIA REGULATORIA
  ninguno de los tres es una entidad financiera supervisada
  por su actividad de agregación
```

Paso 6 — formula la decisión.

```
NO AMPLIAR TODAVÍA EL ALCANCE OBLIGATORIO

MOTIVOS, EN ORDEN DE PESO
  1. tasa de éxito 2,5 puntos bajo el umbral, con tendencia
     de incidentes creciente (4 → 7 → 11)
  2. un tercio de las entidades sin certificación vigente:
     ampliar el alcance multiplica una deuda ya existente
  3. concentración del 76 % sin supervisión específica
     de los agregadores

QUÉ HACER ANTES
  · exigir certificación vigente como condición de operación,
    con plazo y consecuencia
  · publicar el cuadro de disponibilidad por entidad:
    la transparencia mueve la aguja más que la sanción
  · abrir la vigilancia de proveedores tecnológicos críticos
  · fijar el umbral de éxito y latencia en la norma,
    no en una guía

CONDICIÓN DE REVISIÓN
  · éxito ≥ 97 % durante dos trimestres consecutivos
  · certificación vigente ≥ 90 % de las entidades
  · incidentes con impacto en cliente en tendencia decreciente

Y REGISTRAR LA DISCREPANCIA
  la industria argumentará que 94,5 % es «suficiente».
  El dato que responde no es el porcentaje: es 1 fallo
  cada 10 días por cliente, en un producto que el cliente
  usa para decidir si le alcanza el dinero
```

Interpreta: el ecosistema estaba «conectado» al 95,8 % y **funcionando** muy por debajo. La diferencia entre esas dos cifras es la mayor parte del trabajo de supervisión de un sistema de finanzas abiertas.

🧭 Perspectivas

Cada actor del ecosistema ve una parte del sistema y decide sobre ella. La tabla las enfrenta, y la fila de la infraestructura es la que revela la concentración.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un panel que a veces no carga	Si sigue usándolo
Fintech	15 integraciones bilaterales	Usar un agregador y concentrar riesgo
Banco	Coste sin ingreso directo	Cumplir el mínimo o competir
Agregador	Posición de intermediación	Precio y cobertura
Banco central	Nuevo canal de pagos	Si lo vigila
Supervisor	Cifras de conformidad	Si amplía el alcance
Auditor	Certificaciones vencidas	Qué observa
Sociedad	Promesa de competencia	Si se cumple

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una aplicación y el banco ve una cadena de participantes con responsabilidades repartidas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«La app no carga mi banco»	Tasa de éxito por entidad	17, clase 13
«Todas las apps usan lo mismo»	Concentración de agregadores	17, clase 2
«Cambié de app y fue igual»	Interoperabilidad del estándar	17, clase 8
«Me pidieron autorizar otra vez»	Certificado o directorio caducado	17, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del ecosistema son de estructura antes que de tecnología: concentración, dependencia y responsabilidad difusa. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Cumplimiento formal	Endpoint publicado que falla	Certificación obligatoria y métrica pública
Concentración	Tres agregadores, un punto de fallo	Vigilancia y planes de sustitución
Directorio desactualizado	Suspendido que sigue accediendo	Consulta en tiempo real y caché corta
Captura del esquema	El estándar protege al incumbente	Gobernanza tripartita con desempate
Fragmentación de versiones	Cada entidad en una versión distinta	Coexistencia acotada con fecha de corte
Proveedor crítico	Caída simultánea de N entidades	Registro, pruebas y salida ordenada

🧪 Práctica

En `labs/lab-01.md` y `labs/lab-06.md`:

1. Dibuja el mapa de participantes de tu producto, incluidos los tecnológicos.
2. Calcula los siete indicadores de madurez con los datos del ejercicio.
3. Determina qué capa del esquema falta en un caso dado.
4. Propón el umbral de certificación que exigirías y justifícalo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas de ecosistema. Las causas son concentración no medida y certificaciones tratadas como garantía de seguridad.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Contar entidades conectadas	Se confunde publicar con servir	Mide tasa de éxito
Ignorar al proveedor tecnológico	No tiene contrato con el cliente	Inclúyelo en el mapa
Comparar modelos por ideología	No hay criterios	Usa indicadores medibles
Caché larga del directorio	Se optimizó la latencia	Caché corta e invalidación
Estándar sin fecha de corte	Coexistencia indefinida	Fija la fecha desde el inicio
Certificación una sola vez	Se trató como trámite	Vigencia y recertificación

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué «entidades conectadas» es una métrica engañosa y cuál la sustituye?
2. ¿Qué cuatro capas debe tener un ecosistema y qué ocurre si falta cada una?
3. ¿Por qué la gobernanza del esquema determina el nivel del estándar?
4. ¿Qué riesgo concreto crea una caché larga del directorio?
5. En el ejemplo guiado, ¿cuál de los seis indicadores pesó más en la decisión y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-02/`:

- el mapa de participantes de tu producto, con las cuatro capas identificadas;
- los siete indicadores calculados sobre los datos del ejercicio;
- una recomendación de política con su condición de revisión;
- la lista de proveedores tecnológicos que serían críticos en tu caso.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1; Parte 12, clase 2 (supervisión); Parte 15, clase 9 (riesgo de terceros).
- **Continúa en:** clase 3 (el caso chileno), clase 7 (certificados), clase 13 (disponibilidad y SLA).
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 5; Parte 23, clase 2 (mapa de participantes).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Comisión para el Mercado Financiero (Chile). *Normativa y anexo técnico del Sistema de Finanzas Abiertas*. CMF. Figuras y obligaciones que define la normativa chilena. https://www.cmfchile.cl/
- Banco Central do Brasil. *Open Finance Brasil — regulação e estatísticas*. Datos de adopción del modelo brasileño usados en la comparación. https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/openfinance
- Bank for International Settlements (2019). *Report on open banking and application programming interfaces*. BCBS. Modelos de implantación comparados y sus resultados. https://www.bis.org/bcbs/publ/d486.htm
- Financial Stability Board (2023). *Enhancing third-party risk management and oversight: a toolkit*. FSB. Gestión del riesgo de terceros en el ecosistema. https://www.fsb.org/2023/12/final-report-on-enhancing-third-party-risk-management-and-oversight-a-toolkit-for-financial-institutions-and-financial-authorities/
- OpenID Foundation. *FAPI conformance testing*. Prueba de conformidad que verifica la implantación técnica. https://openid.net/certification/
- Verificación local: identifica quién gobierna el esquema en tu jurisdicción, qué publica sobre disponibilidad y si existe régimen de proveedores tecnológicos críticos. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 03 · El Sistema de Finanzas Abiertas de Chile

🎯 Propósito

Estudiar un sistema de finanzas abiertas **real**, con su ley, su normativa, sus figuras y su calendario de despliegue, y aprender a leer una norma financiera para responder tres preguntas: qué actividad realizo, qué me exige y desde cuándo.

> **Aviso de vigencia.** Esta clase describe el marco chileno a la fecha de verificación indicada en el encabezado. El Sistema de Finanzas Abiertas está en **despliegue por fases** y su normativa se ha modificado y puede volver a modificarse. Ningún dato de esta clase sustituye la consulta de la fuente oficial vigente. Esta clase **no es asesoría legal**.

Las dos clases anteriores describen el modelo en abstracto. Esta lo aterriza en una jurisdicción concreta, con su ley, su registro y su calendario de fases, porque lo que obliga nunca es el modelo sino la norma que lo transpone.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Ubicar** la Ley N.º 21.521 dentro del ordenamiento financiero chileno y explicar qué crea y qué no crea.
2. **Distinguir** las figuras del registro de prestadores de servicios financieros de las del Sistema de Finanzas Abiertas.
3. **Determinar** qué obligaciones aplican a una actividad concreta y ante qué autoridad.
4. **Leer** una norma de carácter general y extraer de ella una matriz de obligaciones con fechas.
5. **Verificar** la vigencia de cada elemento antes de usarlo en una decisión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el marco legal y su registro; los cuatro siguientes, las figuras que reconoce y su calendario. El **registro de prestadores** es la puerta de entrada: sin inscripción no se puede operar, y la figura que se solicita determina qué se puede hacer y qué capital hace falta.

Concepto	Comprensión verificable
`Ley N.º 21.521`	Ley que promueve la competencia e inclusión financiera mediante innovación y tecnología
`registro de prestadores`	Registro ante la CMF de quienes realizan las actividades que la ley enumera
`Sistema de Finanzas Abiertas`	Régimen de intercambio de información financiera con consentimiento, creado por la misma ley
`institución proveedora de información`	Entidad obligada a poner información a disposición
`proveedor de servicios basados en información`	Quien accede a esa información con consentimiento del cliente
`proveedor de iniciación de pagos`	Quien instruye pagos con cargo a cuentas del cliente
`norma de carácter general`	Instrumento con el que la CMF desarrolla la ley
`despliegue por fases`	Entrada en vigor escalonada por tipo de entidad y de información

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un despliegue por fases: la norma no entra en vigor de golpe, sino que abre capacidades sucesivas con plazos publicados. Saber en qué fase está cada capacidad decide qué se puede construir hoy y qué hay que esperar.

```
LA LEY 21.521 HACE DOS COSAS DISTINTAS EN UN MISMO TEXTO

  BLOQUE A · REGISTRO DE PRESTADORES
    crea un perímetro para actividades que antes estaban fuera:
      · plataformas de financiamiento colectivo
      · sistemas alternativos de transacción
      · intermediación de instrumentos financieros
      · custodia de instrumentos financieros
      · asesoría crediticia y asesoría de inversión
      · enrutamiento de órdenes
    → «si haces esto, te inscribes y te supervisan»

  BLOQUE B · SISTEMA DE FINANZAS ABIERTAS
    crea la obligación de compartir información
    con consentimiento del cliente
    → «si custodias el dato, debes darle acceso al tercero autorizado»

CONFUNDIRLOS ES EL ERROR MÁS FRECUENTE
  una empresa puede estar en el Bloque A y no en el B
  y viceversa
```

📖 Desarrollo

1. Qué crea la ley y qué no

La forma más rápida de entender una ley marco es contrastar lo que crea con lo que deliberadamente deja fuera. La segunda columna del bloque evita el error más caro de esta parte: dar por autorizado lo que la ley nunca autorizó.

```
CREA
  · un registro de prestadores de servicios financieros ante la CMF
  · requisitos de inscripción, autorización, capital y garantía
    diferenciados según la actividad y su escala
  · el Sistema de Finanzas Abiertas
  · potestades de la CMF para dictar normativa de desarrollo

NO CREA
  · una licencia bancaria simplificada
  · un régimen de criptoactivos como categoría propia
  · una autorización automática para operar en el mercado cambiario
  · una excepción a la normativa de prevención de lavado de activos
```

El último punto es el que más sorpresas produce: inscribirse en el registro **no exime** de las obligaciones ante la Unidad de Análisis Financiero ni de las de protección al consumidor.

2. Las actividades del registro

Actividad	Qué es en una frase	Riesgo dominante
Financiamiento colectivo	Poner en contacto a quien pide financiamiento con quien lo aporta	Selección adversa e información al inversionista
Sistema alternativo de transacción	Plataforma donde se transan instrumentos fuera de una bolsa	Formación de precios y abuso de mercado
Intermediación de instrumentos financieros	Comprar o vender por cuenta de terceros	Conflicto de interés y mejor ejecución
Custodia de instrumentos financieros	Mantener instrumentos por cuenta de terceros	Segregación e insolvencia
Asesoría crediticia	Recomendar sobre productos de crédito	Incentivos y transparencia
Asesoría de inversión	Recomendar sobre instrumentos	Idoneidad y conflicto de interés
Enrutamiento de órdenes	Dirigir órdenes hacia intermediarios	Mejor ejecución y pago por flujo

El registro se organiza por actividades, y de ahi se sigue una consecuencia que sorprende a muchos equipos.

```
EL CRITERIO ES LA ACTIVIDAD, NO LA TECNOLOGÍA
  una aplicación móvil que recomienda instrumentos
  hace asesoría de inversión
  aunque su equipo se defina como «empresa de software»
```

3. Las figuras del Sistema de Finanzas Abiertas

El Sistema define tres figuras con obligaciones crecientes: la que custodia el dato, la que lo consume y la que además mueve dinero. Cada escalón añade requisitos a los del anterior, no los sustituye.

```
INSTITUCIÓN PROVEEDORA DE INFORMACIÓN
  custodia el dato o la cuenta
  obligación: poner la información a disposición
  típicamente: bancos, emisores de tarjetas, cooperativas,
               aseguradoras, administradoras, según la fase

PROVEEDOR DE SERVICIOS BASADOS EN INFORMACIÓN
  accede a la información con consentimiento
  obligación: inscripción, seguridad, uso limitado a la finalidad

PROVEEDOR DE INICIACIÓN DE PAGOS
  instruye pagos con cargo a cuentas del cliente
  obligación: la anterior + régimen de pagos y autenticación

INSTITUCIÓN PROVEEDORA DE SERVICIOS DE INICIACIÓN
  ejecuta la instrucción recibida
```

4. Cómo leer una norma de carácter general

Es la destreza operativa de la clase. El procedimiento es siempre el mismo:

```
PASO 1 · ÁMBITO
  ¿a quién aplica? ¿desde qué umbral? ¿hay exclusiones?

PASO 2 · DEFINICIONES
  la norma redefine términos; el significado del texto
  es el de sus definiciones, no el del uso común

PASO 3 · OBLIGACIONES
  qué hay que hacer, con qué frecuencia y ante quién

PASO 4 · PLAZOS Y VIGENCIA
  fecha de publicación ≠ fecha de entrada en vigor
  ≠ fecha de exigibilidad de cada obligación

PASO 5 · TRANSITORIOS
  suelen contener el calendario real; se leen SIEMPRE

PASO 6 · REMISIONES
  «en lo no previsto, se aplicará…» abre otro cuerpo normativo

PASO 7 · ANEXOS TÉCNICOS
  en finanzas abiertas, el anexo técnico es donde está
  la especificación de las APIs, la seguridad y los formatos
```

5. Las otras autoridades

La inscripción ante la CMF no agota el mapa regulatorio. Un producto de finanzas abiertas toca, según lo que haga, a tres autoridades más, y cada una tiene competencias propias que no se delegan entre sí.

```
COMISIÓN PARA EL MERCADO FINANCIERO
  registro, autorización, supervisión de conducta y solvencia

BANCO CENTRAL DE CHILE
  sistemas de pago, normativa de cambios internacionales,
  Mercado Cambiario Formal
  → relevante en cuanto el producto toque divisas o pagos

UNIDAD DE ANÁLISIS FINANCIERO
  prevención de lavado de activos y financiamiento del terrorismo
  → obligación propia, independiente del registro ante la CMF

SERNAC
  protección del consumidor en la relación de consumo

AUTORIDAD DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES
  régimen de datos personales, en implantación
```

La consecuencia práctica: una fintech de finanzas abiertas responde ante **cuatro o cinco autoridades distintas**, y el calendario de cada una es independiente.

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo determina qué figura corresponde a un proyecto concreto y qué exige. Conviene mirar el calendario de fases: la figura puede estar disponible y su capacidad todavía no.

Situación. Una empresa quiere lanzar en Chile un producto que: (a) muestra la posición consolidada del cliente en bancos y tarjetas; (b) recomienda cuál de sus créditos conviene prepagar; y (c) permite ordenar ese prepago desde la aplicación.

Paso 1 — descompón el producto en actividades.

```
(a) mostrar posición consolidada
    → acceso a información financiera con consentimiento
    → figura: proveedor de servicios basados en información

(b) recomendar qué crédito prepagar
    → ¿es información o es recomendación personalizada?
    → si dice «tu crédito A tiene tasa mayor: prepágalo»
      es RECOMENDACIÓN sobre un producto de crédito
    → figura probable: asesoría crediticia

(c) ordenar el prepago desde la aplicación
    → instrucción de pago con cargo a la cuenta del cliente
    → figura: proveedor de iniciación de pagos
```

Paso 2 — separa lo que parece uno y son tres.

```
EL EQUIPO CREÍA TENER UN PRODUCTO
TIENE TRES ACTIVIDADES CON TRES REGÍMENES

  la (a) es la más simple
  la (b) es la que el equipo NO había identificado
  la (c) es la que más exige
```

Paso 3 — evalúa el punto (b), que es el que se pasa por alto.

```
¿CÓMO DISTINGUIR INFORMACIÓN DE ASESORÍA?

  INFORMACIÓN   «tus créditos son: A al 1,8 % y B al 2,4 % mensual»
                el cliente concluye

  ASESORÍA      «te conviene prepagar el B»
                la empresa concluye POR el cliente
                y el cliente actúa sobre esa conclusión

  LA FRONTERA NO ESTÁ EN EL ALGORITMO:
  está en si hay una recomendación personalizada
```

Paso 4 — construye la matriz de obligaciones.

```
ACTIVIDAD (a) · INFORMACIÓN
  inscripción                   sí
  seguridad de la información   sí, con estándar del anexo técnico
  limitación de finalidad       sí
  prevención de LA/FT           evaluar según el rol
  protección al consumidor      sí

ACTIVIDAD (b) · ASESORÍA CREDITICIA
  todo lo anterior
  + idoneidad de la recomendación
  + gestión de conflictos de interés
  + transparencia de incentivos
  → si la empresa cobra del prestamista recomendado,
    el conflicto es estructural y debe revelarse

ACTIVIDAD (c) · INICIACIÓN DE PAGOS
  todo lo anterior
  + autenticación reforzada
  + régimen de operaciones no autorizadas
  + continuidad operacional
  + capital y garantía según la actividad y escala
```

Paso 5 — pon fechas.

```
EL CALENDARIO NO ES UNO SOLO

  inscripción ante la CMF       depende de la actividad y de los
                                transitorios de la norma aplicable
  acceso a información          por fases: primero cierto tipo de
                                entidades e información, luego el resto
  iniciación de pagos           fase posterior a la de información
  protección de datos           calendario propio, distinto

CONSECUENCIA DE PLANIFICACIÓN
  el producto (a) puede existir antes que el (c)
  planificar los tres para la misma fecha
  es planificar contra el calendario más lento
```

Paso 6 — estima el coste de la decisión de secuencia.

```
SUPUESTOS DEL EJERCICIO (ilustrativos)

  ESCENARIO 1 — lanzar los tres a la vez
    fecha posible: la del componente más lento
    ingreso hasta esa fecha: 0
    coste de cumplimiento acumulado: el de los tres

  ESCENARIO 2 — lanzar (a), luego (b), luego (c)
    ingreso desde la fase 1
    coste escalonado
    riesgo: el producto (a) solo puede no retener clientes

CÁLCULO DE LA OPCIÓN 2, 24 MESES
  clientes al mes 6 con (a):          18 000
  ingreso mensual por cliente:            420
  ingreso mes 6 a 12:      18 000 × 420 × 6  = 45 360 000
  coste de cumplimiento de (a) en ese periodo:  27 500 000
  margen del periodo:                            17 860 000

  ese margen financia la autorización de (c)
  sin capital externo adicional
```

Paso 7 — formula la decisión y lo que hay que verificar.

```
DECISIÓN: secuenciar (a) → (b) → (c)

Y ANTES DE COMPROMETER LA FECHA, VERIFICAR EN LA FUENTE OFICIAL
  1. qué norma de carácter general regula hoy cada actividad
  2. en qué fase del despliegue está la información que necesito
  3. qué exige el anexo técnico vigente
  4. qué transitorios aplican a mi tipo de entidad
  5. si mi actividad (b) califica como asesoría en la norma vigente
  6. qué obligación tengo ante la UAF con independencia de lo anterior

NINGUNA DE LAS SEIS SE RESPONDE CON ESTA CLASE:
se responden en el sitio del supervisor, con la fecha de consulta anotada
```

Interpreta: el trabajo regulatorio no consistió en leer una ley, sino en **descomponer el producto en actividades**. Casi todos los problemas de perímetro nacen de un producto que contenía una actividad que nadie nombró.

🧭 Perspectivas

El marco chileno afecta a cada actor de forma distinta y en momentos distintos. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una app que consolida y sugiere	Si confía y consiente
Fintech	Tres regímenes en un producto	Qué secuencia sigue
Banco	Obligación de compartir por fases	Cómo prioriza su inversión
Banco Central	Efecto sobre pagos y cambios	Si su normativa aplica
CMF	Nuevas entidades en el registro	Qué exige y cuándo
UAF	Nuevo canal de operaciones	Qué reporte requiere
Auditor	Fechas de exigibilidad	Qué comprueba en cada fase
Sociedad	Más competencia en crédito	Si mejora el precio

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un derecho nuevo y la entidad ve obligaciones con calendario. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Esta app ve mis cuentas»	Obligación de proveer información	17, clase 3
«Me dijo qué crédito prepagar»	Eso es asesoría, con su régimen	17, clase 3
«Pagué desde la app»	Iniciación: autenticación y responsabilidad	17, clase 11
«¿Y si se equivocan?»	Régimen de operaciones no autorizadas	17, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos aquí son de cumplimiento y de calendario. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Actividad no identificada	El producto asesora sin saberlo	Descomposición por actividad antes de construir
Fecha equivocada	Se compromete un lanzamiento imposible	Lectura de transitorios y anexos
Norma citada sin vigencia	Se decide con un texto derogado	Fecha de verificación obligatoria
Obligación LA/FT ignorada	Se asume que el registro la cubre	Análisis independiente ante la UAF
Conflicto de interés oculto	Se recomienda a quien paga	Revelación y gobierno del incentivo
Anexo técnico no leído	Implementación no conforme	Conformidad contra el anexo vigente

🧪 Práctica

En `labs/lab-01.md` y el proyecto:

1. Descompón un producto en actividades y asigna figura a cada una.
2. Construye la matriz actividad → obligación → autoridad → fuente → fecha.
3. Identifica qué obligación **no** cubre el registro ante la CMF.
4. Anota, para cada fila, la fecha en que verificaste la fuente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos mal planificados frente a esta norma. Las causas son la figura equivocada y el calendario de fases ignorado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Nos inscribimos, ya cumplimos»	Se confunde registro con cumplimiento total	UAF, consumidor y datos son independientes
Registro y finanzas abiertas mezclados	Son dos bloques de la misma ley	Sepáralos desde el diagrama
Recomendar sin llamarlo asesoría	Se miró la tecnología, no la actividad	La frontera es la recomendación personalizada
Fecha de publicación como vigencia	No se leyeron los transitorios	Publicación ≠ vigencia ≠ exigibilidad
Anexo técnico ignorado	Se leyó solo el cuerpo de la norma	El anexo contiene la especificación
Citar la norma sin fecha	Se copió de una fuente secundaria	Fuente oficial y fecha de consulta

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué dos bloques distintos contiene la Ley N.º 21.521 y por qué confundirlos lleva a un error de perímetro?
2. ¿Qué obligaciones **no** quedan cubiertas por la inscripción ante la CMF?
3. ¿Dónde está la frontera entre informar y asesorar, y por qué no está en el algoritmo?
4. ¿Por qué los artículos transitorios son la parte más importante para planificar un lanzamiento?
5. ¿Qué seis cosas hay que verificar en la fuente oficial antes de comprometer una fecha, y por qué esta clase no puede responderlas?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-03/`:

- la descomposición de un producto en actividades, con su figura;
- la matriz actividad → obligación → autoridad → fuente oficial → fecha de verificación;
- la lista de obligaciones independientes del registro;
- una nota de límites que declare qué no pudiste verificar y por qué.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 2; Parte 12, clases 1 y 2 (perímetro y supervisión); Parte 14, clase 12 (regulación de la tecnología financiera).
- **Continúa en:** clase 5 (consentimiento), clase 12 (privacidad y portabilidad).
- **Se aplica en:** Parte 22, clases 3 a 12 (arquitectura regulatoria chilena); Parte 23, clase 3 (perímetro del banco digital).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley N.º 21.521, que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Texto legal que la clase lee artículo por artículo. https://www.bcn.cl/leychile
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a los prestadores de servicios financieros de la Ley N.º 21.521 y al Sistema de Finanzas Abiertas, incluidos sus anexos técnicos*. CMF. Normativa y anexos que desarrollan la ley y fijan el calendario. https://www.cmfchile.cl/
- Banco Central de Chile. *Compendio de Normas Financieras* y *Compendio de Normas de Cambios Internacionales*. https://www.bcentral.cl/
- Unidad de Análisis Financiero. *Normativa de prevención del lavado de activos y del financiamiento del terrorismo*. UAF. Obligaciones de prevención aplicables al prestador inscrito. https://www.uaf.cl/
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley N.º 19.913, que crea la Unidad de Análisis Financiero*. Creación y facultades de la unidad de inteligencia financiera. https://www.bcn.cl/leychile
- Verificación local obligatoria: comprueba en el sitio de la CMF qué normas de carácter general están vigentes hoy para tu actividad, en qué fase está el despliegue del Sistema de Finanzas Abiertas y qué versión del anexo técnico rige. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 04 · Clasificación, calidad y gobierno de datos financieros

🎯 Propósito

Aprender a clasificar un dato financiero **antes** de exponerlo, y a medir su calidad con números. Una API de finanzas abiertas expone datos que otra empresa usará para decidir; si el dato es de mala calidad, el error se propaga con la firma de quien lo publicó.

Con el régimen y las figuras ya situados, esta clase entra en lo que se comparte. Y establece la distinción que decide qué cubre un consentimiento: no es lo mismo un dato que el cliente entregó que uno que el sistema dedujo de él.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** un dato por sensibilidad, titularidad y finalidad admisible.
2. **Medir** la calidad de un conjunto de datos con seis dimensiones y umbrales.
3. **Diseñar** el diccionario de datos que acompaña a una API pública.
4. **Detectar** inferencias sensibles que un dato aparentemente inocuo permite.
5. **Decidir** qué dato no se expone, y justificarlo por escrito.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos clasifican el dato por su origen; los cuatro siguientes, su calidad y sus límites de uso. La distinción entre **dato derivado e inferido** es la que más consecuencias tiene: un dato inferido puede revelar información sensible que el titular nunca entregó.

Concepto	Comprensión verificable
`clasificación`	Asignar a un dato un nivel de sensibilidad y un tratamiento
`dato derivado`	Dato producido por cálculo sobre otros datos
`dato inferido`	Atributo deducido que el titular nunca declaró
`linaje`	Trazabilidad del dato desde su origen hasta su uso
`diccionario de datos`	Definición formal de cada campo, su tipo y su significado
`calidad del dato`	Grado en que el dato sirve para la decisión que sostiene
`minimización`	Tratar solo el dato necesario para la finalidad declarada
`finalidad`	Uso declarado y limitado para el que se obtuvo el dato

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena de transformación con un límite: cada transformación produce un dato nuevo, y el consentimiento del dato original no cubre automáticamente lo que se deduce de él.

```
TRES PREGUNTAS ANTES DE EXPONER UN CAMPO

  1. ¿DE QUIÉN ES?
       del cliente        → consentimiento
       de la entidad      → decisión comercial
       de un tercero      → no es tuyo para compartirlo

  2. ¿QUÉ PERMITE INFERIR?
       el campo «comercio» de un movimiento
       permite inferir salud, religión, afiliación y domicilio
       → la sensibilidad del dato NO es la del campo:
         es la de lo que el campo permite deducir

  3. ¿PARA QUÉ SE VA A USAR?
       si la finalidad no está declarada, el dato no se expone
       «por si sirve después» no es una finalidad
```

📖 Desarrollo

1. Clasificación por sensibilidad efectiva

Nivel	Ejemplo de campo	Tratamiento
Público	Comisión de mantención publicada	Sin restricción
Interno	Volumen agregado de la entidad	Sin exposición externa
Personal	Saldo, movimientos, productos	Consentimiento y finalidad
Personal sensible por inferencia	Comercio, glosa, geolocalización del gasto	Consentimiento reforzado o no exponer
Prohibido	Credencial, semilla, clave privada	Nunca sale del sistema

De los cinco niveles, el cuarto es el que más se subestima, porque sus campos no llevan el nombre de lo que revelan.

```
LA CATEGORÍA QUE MÁS SE SUBESTIMA ES LA CUARTA

  «pago en Clínica Oncológica»          → estado de salud
  «transferencia mensual a Fundación X» → convicción
  «pago recurrente en guardería»        → estructura familiar
  «compra semanal, misma calle, 07:45»  → domicilio y rutina

  ninguno de esos campos se llama «salud», «religión» ni «domicilio».
  Todos los revelan.
```

2. Dato declarado, derivado e inferido

No todo dato tiene el mismo origen, y el origen determina cómo se corrige cuando está mal. El bloque separa los tres casos y termina en el que más problemas causa: el dato inferido, que el cliente no puede corregir porque ni siquiera sabe que existe.

```
DECLARADO   el cliente lo dio:      renta declarada, teléfono
DERIVADO    se calculó:             gasto medio mensual, deuda total
INFERIDO    se dedujo:              probablemente tiene hijos,
                                    probablemente cambiará de trabajo

EL RÉGIMEN NO ES EL MISMO
  el declarado se corrige pidiéndoselo al cliente
  el derivado se corrige recalculando
  el inferido NO SE PUEDE CORREGIR: el cliente ni siquiera
  sabe que existe, y el error se propaga sin señal

  → todo dato inferido que afecte a una decisión sobre la persona
    debe ser explicable y contestable (Parte 14, clase 11)
```

3. Seis dimensiones de calidad, con umbral

Dimensión	Pregunta	Métrica	Umbral sugerido
Completitud	¿Faltan valores?	% de nulos en campos obligatorios	< 0,1 %
Exactitud	¿Coincide con la realidad?	% de discrepancias en muestra auditada	< 0,5 %
Consistencia	¿Cuadra consigo mismo?	% de saldos que no igualan la suma de movimientos	0 %
Puntualidad	¿Está al día?	Retardo p95 respecto del hecho económico	< 60 s
Unicidad	¿Hay duplicados?	% de identificadores repetidos	0 %
Validez	¿Cumple el formato?	% de valores fuera del dominio declarado	0 %

Las seis dimensiones admiten umbrales negociables salvo una, y conviene explicar por que esa no.

```
LA CONSISTENCIA ES LA ÚNICA QUE ADMITE UMBRAL CERO
  si el saldo no es la suma de los movimientos,
  no es un problema de calidad: es un descuadre contable
```

4. El diccionario de datos

Cada campo expuesto necesita, como mínimo:

```
nombre técnico        booking_date
nombre funcional      fecha de contabilización
tipo                  string, ISO 8601 con zona horaria
obligatorio           sí
dominio               fechas entre la apertura de la cuenta y hoy
significado           instante en que el movimiento afecta al saldo contable
NO significa          la fecha en que el cliente hizo la operación
origen                sistema central, tabla de movimientos
frecuencia            tiempo real
nulo permitido        no
ejemplo               2026-06-30T03:14:00Z
```

La línea **«NO significa»** es la que evita la mitad de los incidentes de integración. Un tercero que confunde fecha de operación con fecha de contabilización produce categorizaciones desplazadas un día, y el cliente ve un gasto en el mes equivocado.

5. Gobierno: quién responde de qué

Gobernar un dato es, sobre todo, poder nombrar a quien responde de él. El bloque reparte cinco papeles y cierra con la regla que los hace operativos: sin un propietario con nombre y apellido, el dato no sale al exterior.

```
PROPIETARIO DEL DATO      área de negocio; decide finalidad y acceso
CUSTODIO                  tecnología; garantiza integridad y disponibilidad
ADMINISTRADOR DE CALIDAD  mide, publica y escala los incumplimientos
OFICIAL DE PRIVACIDAD     valida finalidad, base de licitud y retención
AUDITORÍA                 verifica que lo anterior ocurre

REGLA PRÁCTICA
  un dato sin propietario nombrado no se expone.
  «es del banco» no es un propietario.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo clasifica un conjunto de datos y determina qué consentimiento cubre cada uno. Conviene detenerse en los inferidos: son los que exigen una base propia.

Situación. Antes de publicar la API de movimientos, calidad audita una muestra de 50 000 movimientos de 2 400 cuentas.

```
RESULTADOS DE LA AUDITORÍA

  movimientos totales                     50 000
  con campo «glosa» vacío                  1 340
  con «comercio» sin normalizar            8 900
  con importe positivo en cargos              17
  identificadores duplicados                   6
  saldo de la cuenta ≠ suma de movimientos     31 cuentas de 2 400
  retardo p95 desde el hecho económico       42 s
  fechas fuera del rango de la cuenta          104
```

Paso 1 — calcula cada dimensión.

```
COMPLETITUD (campos obligatorios)
  «glosa» NO es obligatorio → no computa aquí
  campos obligatorios sin valor: 0 → 0,00 %      ✓

VALIDEZ
  importe positivo en cargo:  17 / 50 000 = 0,034 %   ✗ (umbral 0 %)
  fecha fuera de rango:      104 / 50 000 = 0,208 %   ✗

UNICIDAD
  6 / 50 000 = 0,012 %                                ✗ (umbral 0 %)

CONSISTENCIA
  31 / 2 400 cuentas = 1,29 %                         ✗✗ (umbral 0 %)

PUNTUALIDAD
  p95 = 42 s < 60 s                                   ✓

EXACTITUD
  no medida en esta auditoría                         ⚠ sin dato
```

Paso 2 — ordena por gravedad, no por magnitud.

```
1,29 % de descuadre parece pequeño al lado de
17,8 % de comercios sin normalizar.
No lo es.

DESCUADRE (31 cuentas)
  el saldo que publicaremos no cuadra con los movimientos
  que publicaremos, en la misma respuesta
  → un tercero que sume verá el error inmediatamente
  → es un defecto de INTEGRIDAD, no de presentación

COMERCIO SIN NORMALIZAR (8 900)
  la categorización del tercero será peor
  → es un defecto de UTILIDAD
  → degrada el producto, no lo invalida
```

Paso 3 — cuantifica el impacto del descuadre.

```
2 400 cuentas en la muestra, 31 con descuadre = 1,29 %

SI LA CARTERA TIENE 1 850 000 CUENTAS
  1 850 000 × 1,29 % ≈ 23 900 cuentas con descuadre

SI EL 12 % DE LOS CLIENTES OTORGA CONSENTIMIENTO
  23 900 × 12 % ≈ 2 870 clientes verían el error

CON 158 LLAMADAS POR CLIENTE Y TRIMESTRE
  ≈ 453 000 respuestas incoherentes por trimestre
```

Paso 4 — investiga la causa del descuadre.

```
HIPÓTESIS A · movimientos en curso no contabilizados
  → si es esto, NO es un descuadre: es que se están
    mezclando saldo disponible y saldo contable

HIPÓTESIS B · movimientos anteriores a la ventana de 24 meses
  → el saldo incluye historia que los movimientos no muestran

HIPÓTESIS C · error real de contabilización

VERIFICACIÓN
  se recalcula el saldo contable a partir de los movimientos
  de los últimos 24 meses MÁS el saldo inicial de la ventana

  resultado: 29 de las 31 cuentas cuadran con esa fórmula
             2 no cuadran por ningún camino
```

Paso 5 — reformula el problema.

```
NO HABÍA 31 CUENTAS DESCUADRADAS
HABÍA UN CAMPO QUE FALTA EN LA API

  «saldo al inicio de la ventana consultada»

  sin ese campo, el tercero no puede reconstruir el saldo
  y concluye que el proveedor publica datos incoherentes

  29 de 31 casos eran un defecto de DISEÑO DEL CONTRATO,
  no de calidad del dato

  2 de 31 sí son error contable → escalado al área responsable
```

Paso 6 — decide.

```
BLOQUEAR LA PUBLICACIÓN hasta corregir:
  · validez: 17 signos invertidos y 104 fechas fuera de rango
  · unicidad: 6 duplicados
  · contrato: añadir «saldo al inicio de la ventana»
  · los 2 casos de error contable real

NO BLOQUEAR por:
  · comercios sin normalizar (8 900)
    → se publica con el campo tal cual, se DECLARA en el
      diccionario que no está normalizado, y se abre un plan
    → publicar un dato imperfecto y declararlo
      es mejor que retenerlo o que maquillarlo

MEDIR LO QUE NO SE MIDIÓ
  la exactitud quedó sin dato: se programa auditoría
  contra el sistema central antes del siguiente hito
```

Interpreta: la auditoría encontró un problema de calidad y, al investigarlo, apareció un defecto de **contrato**. Es lo habitual: la mayoría de los «datos malos» de una API son datos correctos expuestos sin el campo que los hace interpretables.

🧭 Perspectivas

La clasificación del dato afecta a lo que cada actor puede hacer con él. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un gasto en el mes equivocado	Si confía en la app
Fintech	Saldos que no cuadran	Si integra o descarta al proveedor
Banco	Coste de normalizar comercios	Cuánto invierte en calidad
Infraestructura	Retardo de publicación	Arquitectura de eventos
Supervisor	Reclamos por datos erróneos	Si exige métricas de calidad
Auditor	Ausencia de medición de exactitud	Qué observa
Oficial de privacidad	Campo con inferencia sensible	Si autoriza su exposición
Sociedad	Decisiones automáticas sobre datos malos	Exigencia de explicabilidad

🏦 Del cliente al banco

El cliente comparte movimientos y el banco maneja datos derivados e inferidos con reglas distintas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El gasto salió en otro mes»	Fecha de operación vs. contabilización	17, clase 4
«La app dice otro saldo»	Falta el saldo inicial de la ventana	17, clase 4
«Categoriza mal mis compras»	Comercio sin normalizar	17, clase 4
«¿Cómo saben que tengo hijos?»	Dato inferido no declarado	17, clase 12

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos de esta clase están en la inferencia y en la calidad. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Inferencia sensible	Un campo revela salud o convicción	Clasificación por inferencia, no por nombre
Descuadre publicado	Saldo y movimientos no coinciden	Consistencia con umbral cero
Campo mal entendido	El tercero confunde dos fechas	Línea «NO significa» en el diccionario
Dato inferido no contestable	El cliente no puede corregirlo	Explicabilidad y vía de impugnación
Retención indefinida	«Por si sirve después»	Política de retención por finalidad
Dato sin propietario	Nadie decide ni responde	Propietario nombrado antes de exponer

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar datos y determinar el consentimiento de cada uno. Los datos inferidos son los que deciden el ejercicio.

En `labs/lab-03.md`:

1. Clasifica quince campos por sensibilidad efectiva, no por su nombre.
2. Calcula las seis dimensiones sobre el dataset sintético del repositorio.
3. Escribe el diccionario de tres campos, con la línea «NO significa».
4. Identifica un campo que decidas **no** exponer, y justifícalo por escrito.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas con datos. Las causas son inferencias sin base propia y calidad no medida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Clasificar por nombre del campo	No se pensó en la inferencia	Clasifica por lo que permite deducir
Calidad medida solo por nulos	Se usó una sola dimensión	Usa las seis
Descuadre tratado como estético	No se distinguió integridad de utilidad	Consistencia con umbral cero
Diccionario sin «NO significa»	Se documentó el tipo, no el significado	Añade la línea
Dato inferido sin explicación	Se trató como un dato más	Explicable y contestable
Publicar y no declarar el defecto	Se prefirió no mostrar debilidad	Declarar es más barato que el incidente

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la sensibilidad de un campo no es la del campo, sino la de lo que permite inferir? Da dos ejemplos.
2. ¿Qué distingue un dato derivado de uno inferido, y por qué el segundo es más difícil de corregir?
3. ¿Cuál de las seis dimensiones admite umbral cero y por qué?
4. En el ejemplo guiado, ¿por qué 29 de los 31 descuadres no eran un problema de calidad?
5. ¿Por qué publicar un dato imperfecto declarándolo es mejor que retenerlo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-04/`:

- la clasificación de quince campos por sensibilidad efectiva;
- las seis dimensiones calculadas sobre un conjunto sintético;
- el diccionario de tres campos con su línea «NO significa»;
- la justificación escrita de un campo que decidiste no exponer.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 14, clase 4 (datos en un banco); Parte 14, clase 11 (ética algorítmica); clase 1 de esta parte.
- **Continúa en:** clase 9 (APIs de información), clase 12 (privacidad y portabilidad).
- **Se aplica en:** Parte 18, clase 6 (datos estructurados en ISO 20022); Parte 23, clase 7.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- ISO/IEC 25012. *Data quality model*. International Organization for Standardization. Dimensiones de calidad del dato que la clase mide. https://www.iso.org/standard/35736.html
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Principles for effective risk data aggregation and risk reporting (BCBS 239)*. BIS. Principios de agregación y trazabilidad aplicados a la API. https://www.bis.org/publ/bcbs239.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Anexo técnico del Sistema de Finanzas Abiertas: definiciones y esquemas de datos*. CMF. Esquemas de datos que fijan el contrato de publicación. https://www.cmfchile.cl/
- OECD (2021). *Recommendation of the Council on Enhancing Access to and Sharing of Data*. OECD. Criterios de acceso y compartición de datos entre organizaciones. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0463
- NIST (2020). *NIST Privacy Framework 1.0*. National Institute of Standards and Technology. Funciones de gobierno de privacidad aplicadas al dato expuesto. https://www.nist.gov/privacy-framework
- Verificación local: comprueba qué esquema de datos exige el anexo técnico vigente en tu jurisdicción y qué categorías de dato personal recibe tratamiento reforzado. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 05 · Consentimiento: creación, vigencia, renovación y revocación

🎯 Propósito

Diseñar el ciclo de vida completo de un consentimiento y demostrar que funciona. Esta es la clase central de la parte: **todo lo demás es la maquinaria que hace cumplir lo que el cliente autorizó**.

La clase anterior clasificó los datos. Esta desarrolla el permiso que los libera, que es la pieza central de todo el régimen. Y lo trata como lo que es: un objeto con ciclo de vida, no una casilla que se marca una vez.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** alcances por finalidad, con el criterio de dato mínimo.
2. **Modelar** el ciclo de vida como una máquina de estados sin retrocesos.
3. **Especificar** la evidencia que permite reconstruir la decisión del cliente meses después.
4. **Implementar** una revocación con efecto verificable e inmediato.
5. **Evaluar** la fatiga de consentimiento y su efecto sobre la validez del acto.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son el ciclo de vida del consentimiento; los tres siguientes, su evidencia y sus patologías. La **fatiga de consentimiento** es el problema de diseño que arruina el régimen desde dentro: si se pide permiso demasiadas veces, el titular acepta sin leer y el consentimiento deja de informar.

Concepto	Comprensión verificable
`alcance`	Unidad mínima de autorización, ligada a una finalidad
`finalidad`	Para qué se usará el dato; determina el alcance, no al revés
`vigencia`	Plazo durante el cual el consentimiento produce efectos
`renovación`	Acto expreso que crea un consentimiento nuevo
`revocación`	Acto del cliente que termina el consentimiento
`evidencia`	Registro que reconstruye qué autorizó el cliente y con qué texto
`fatiga de consentimiento`	Aceptación mecánica por exceso de solicitudes
`consentimiento de un solo uso`	Autorización ligada a una operación concreta

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un permiso con cuatro dimensiones: qué datos, para qué finalidad, durante cuánto tiempo y con qué posibilidad de retirarlo. Un consentimiento que no acota las cuatro no es un consentimiento, es una autorización general.

```
UN CONSENTIMIENTO ES UN CONTRATO CON CUATRO COORDENADAS

  QUIÉN     el proveedor concreto, identificado
  QUÉ       los alcances, uno por finalidad
  PARA QUÉ  la finalidad declarada, verificable
  HASTA     la fecha de expiración, absoluta

SI FALTA UNA COORDENADA, EL CONSENTIMIENTO NO ES OPONIBLE
  sin QUIÉN     no se sabe a quién autorizó
  sin QUÉ       autoriza todo
  sin PARA QUÉ  no hay límite de uso
  sin HASTA     es perpetuo, y ningún cliente quiso eso

Y UNA QUINTA, QUE NO ES DEL CONSENTIMIENTO SINO DE SU PRUEBA
  CON QUÉ TEXTO  la versión exacta que el cliente leyó
```

📖 Desarrollo

1. La finalidad manda sobre el alcance

El orden en que se piensan finalidad y alcance decide si el consentimiento es real o decorativo. El bloque contrapone la secuencia correcta con la que se ve en la práctica, y ofrece una pregunta que revela cuál de las dos se siguió.

```
ORDEN CORRECTO
  finalidad declarada
    → dato mínimo necesario para esa finalidad
      → alcance que da acceso exactamente a ese dato

ORDEN INCORRECTO (y frecuente)
  catálogo de alcances de la API
    → pedimos los que suenan útiles
      → luego inventamos la finalidad que los justifica

CÓMO SE DETECTA EL ORDEN INCORRECTO
  pregunta: «si el cliente rechaza este alcance,
  ¿qué función concreta deja de funcionar?»
  si la respuesta es «ninguna, pero nos vendría bien»,
  el alcance sobra
```

2. Granularidad: ni un solo alcance ni cuarenta

Diseño	Efecto en el cliente	Efecto en el producto
Un alcance para todo	No puede aceptar una parte	Máxima conversión, mínima confianza
Un alcance por finalidad	Elige qué habilita	Equilibrio
Un alcance por campo	Fatiga y abandono	Conversión nula

Entre los dos extremos hay un criterio para acertar, y no es el modelo de datos de la API.

```
LA GRANULARIDAD CORRECTA ES LA DEL PRODUCTO,
NO LA DEL MODELO DE DATOS

  «ver tus cuentas» y «ver tus movimientos»
  son dos funciones que el cliente entiende → dos alcances

  «leer la tabla de cuentas» y «leer la tabla de titulares»
  son dos tablas → un solo alcance
```

3. La máquina de estados

Un consentimiento no es un interruptor: es un objeto con estados y con transiciones permitidas. El diagrama las fija, y las reglas de abajo explican por qué ninguna flecha vuelve hacia atrás.

```
borrador ──autoriza──► vigente ──┬── revoca ──► revocado
   │                             ├── expira ──► expirado
   └── rechaza ──► rechazado     └── cesa ────► terminado

REGLAS
  · ningún estado vuelve a «vigente»
  · la renovación NO reactiva: crea un consentimiento NUEVO
  · todos los estados finales conservan su evidencia
  · el histórico no se borra: se archiva
```

```
POR QUÉ LA RENOVACIÓN CREA UNO NUEVO
  si se «extiende» el existente, se pierde la prueba
  de qué autorizó el cliente en cada periodo:
  el texto pudo cambiar, los alcances pudieron cambiar,
  y la evidencia quedaría sobrescrita
```

4. La evidencia

Meses después, un reclamo obliga a reconstruir qué aceptó el cliente y en qué condiciones. Solo se puede reconstruir lo que se guardó, así que el bloque fija el mínimo y explica por qué dos de esos campos van separados.

```
MÍNIMO PARA RECONSTRUIR LA DECISIÓN
  1. identificador del proveedor solicitante
  2. alcances PRESENTADOS y alcances CONCEDIDOS, por separado
  3. versión del texto mostrado al cliente
  4. método de autenticación empleado
  5. marca temporal con zona horaria
  6. canal e identificador de sesión
  7. finalidad declarada, en el mismo texto que vio el cliente

POR QUÉ «PRESENTADOS» Y «CONCEDIDOS» VAN SEPARADOS
  si solo se guarda «concedidos», no se puede detectar
  que el sistema concedió un alcance que nunca se mostró
```

5. La revocación es el examen del sistema

La revocación es donde se comprueba si el consentimiento era de verdad reversible. El bloque describe las cuatro acciones que la componen, insiste en su orden y termina con la medida que hay que publicar para demostrar que funciona.

```
UNA REVOCACIÓN CORRECTA HACE CUATRO COSAS, EN ESTE ORDEN

  1. cambia el estado del consentimiento
  2. invalida los tokens vivos asociados
  3. invalida la caché de estado
  4. responde al cliente

SI EL PASO 4 OCURRE ANTES QUE EL 3,
existe una ventana en la que el panel dice «revocado»
y la API sigue autorizando

MEDIDA QUE HAY QUE PUBLICAR
  retardo entre la revocación y el primer rechazo efectivo,
  en percentiles p50, p95 y p99
```

6. Fatiga de consentimiento

Un consentimiento que el cliente firma sin leer sigue siendo válido en el papel y ha dejado de proteger a nadie. El bloque nombra el problema, propone señales que lo detectan con datos propios y apunta la única solución que funciona.

```
EL PROBLEMA
  si al cliente se le piden 6 consentimientos al mes,
  deja de leer. El acto sigue existiendo jurídicamente
  y deja de existir materialmente.

SEÑALES MEDIBLES DE FATIGA
  · tiempo medio en la pantalla de consentimiento < 4 s
  · tasa de aceptación de TODOS los alcances > 97 %
  · tasa de lectura del detalle < 3 %
  · revocaciones concentradas en los 7 días siguientes

QUÉ HACER
  · reducir el número de solicitudes, no mejorar el texto
  · agrupar por finalidad y pedir una vez
  · pedir el alcance adicional CUANDO se necesita,
    no por adelantado
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye un consentimiento completo con sus cuatro dimensiones y su evidencia. Conviene comparar con uno en bloque: el primero es más trabajo y es el único que resiste una revisión.

Situación. Un producto de categorización de gastos mide su embudo de consentimiento y sus revocaciones durante un trimestre.

```
EMBUDO
  clientes que inician el flujo            140 000
  llegan a la pantalla de alcances         126 400
  aceptan todos los alcances               121 100
  aceptan parcialmente                       1 900
  rechazan                                   3 400

TIEMPO EN LA PANTALLA (mediana)               3,1 s
ABREN EL DETALLE DE ALCANCES                  2,4 %

REVOCACIONES EN 90 DÍAS                      19 800
  en los primeros 7 días                     12 500
  entre el día 8 y el 90                      7 300

ALCANCES SOLICITADOS: 5
ALCANCES QUE EL PRODUCTO USA REALMENTE: 3
```

Paso 1 — calcula el embudo.

```
CONVERSIÓN GLOBAL
  121 100 + 1 900 = 123 000 consentimientos otorgados
  123 000 / 140 000 = 87,9 %

ACEPTACIÓN TOTAL SOBRE QUIENES DECIDEN
  121 100 / 126 400 = 95,8 %
```

Paso 2 — contrasta con las señales de fatiga.

```
mediana de 3,1 s en la pantalla        < 4 s     → señal
aceptación total del 95,8 %            ≈ umbral  → señal
apertura del detalle del 2,4 %         < 3 %     → señal
revocaciones en 7 días: 12 500 / 19 800 = 63 %   → señal

CUATRO DE CUATRO
  el consentimiento se está otorgando sin leerse
```

Paso 3 — cuantifica la revocación temprana.

```
12 500 / 123 000 = 10,2 % revoca en la primera semana

INTERPRETACIÓN
  no es que el producto decepcione en una semana:
  es que el cliente descubre DESPUÉS lo que aceptó ANTES

  el consentimiento fue formalmente válido
  y materialmente no informado
```

Paso 4 — analiza los alcances sobrantes.

```
SE PIDEN 5, SE USAN 3

ALCANCES NO USADOS
  · «ver tus productos de inversión»     → no hay función que los use
  · «ver tus seguros»                    → previsto para 2027

COSTE DE PEDIRLOS
  · alarga la pantalla → menos lectura → más fatiga
  · amplía la superficie de riesgo sin contrapartida
  · si hay una brecha, se expuso dato que no se necesitaba
  · incumple minimización

BENEFICIO DE PEDIRLOS
  «evitar volver a pedirlo en 2027»
```

Paso 5 — evalúa esa compensación con números.

```
COSTE DE VOLVER A PEDIR EN 2027
  supuesto: 60 % de los clientes acepta el alcance nuevo
  cuando se pide en el momento en que aporta valor

COSTE DE PEDIRLO AHORA
  2 alcances de 5 = 40 % de la pantalla
  dedicados a funciones inexistentes

  y el riesgo real: si el 10,2 % revoca en 7 días,
  parte de esa revocación se explica por la sorpresa
  de haber concedido acceso a productos que
  no tienen nada que ver con «categorizar gastos»

ESTIMACIÓN DEL EFECTO
  si eliminar los 2 alcances reduce la revocación temprana
  del 10,2 % al 6 %:
    123 000 × 4,2 % = 5 166 clientes retenidos por trimestre
```

Paso 6 — decide.

```
DECISIÓN

  1. reducir de 5 alcances a 3
  2. pedir los otros dos CUANDO exista la función,
     en el momento en que aporten valor
  3. rediseñar la pantalla: una línea por finalidad,
     en la consecuencia para el cliente
  4. medir de nuevo las cuatro señales de fatiga a 60 días

CONDICIÓN DE ÉXITO
  · apertura del detalle > 8 %
  · revocación en 7 días < 6 %
  · conversión global no cae más de 2 puntos

Y SI LA CONVERSIÓN CAE MÁS DE 2 PUNTOS
  no se revierte automáticamente: se investiga si cayó
  porque el cliente ahora ENTIENDE lo que concede.
  Una conversión menor con consentimiento informado
  es un resultado mejor, no peor.
```

Interpreta: el embudo decía 87,9 % de conversión, que parece excelente. Las cuatro señales de fatiga decían que ese 87,9 % no era una decisión. La métrica de producto y la validez del acto apuntaban en direcciones opuestas.

🧭 Perspectivas

El consentimiento significa cosas distintas para cada actor de la cadena. La tabla las recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una pantalla con cinco líneas	Si lee o si acepta
Fintech	Conversión del 87,9 %	Si optimiza o si informa
Banco	Consentimientos que debe honrar	Cómo verifica su vigencia
Supervisor	Revocación temprana del 10,2 %	Si investiga la calidad del acto
Auditor	Evidencia con versión de texto	Si la decisión es reconstruible
Oficial de privacidad	2 alcances sin finalidad	Si autoriza
Sociedad	Consentimiento como formalidad	Presión por diseño honesto

🏦 Del cliente al banco

El cliente dice que autorizó algo y el banco tiene que poder demostrar exactamente qué. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Acepté sin leer»	Fatiga: cuatro señales medibles	17, clase 5
«No sabía que veían mis inversiones»	Alcance sin finalidad	17, clase 5
«Revoqué y sigue apareciendo»	Caché o token no invalidado	17, clase 5
«Me lo volvieron a pedir»	Renovación crea un consentimiento nuevo	17, clase 5

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del consentimiento son de diseño y de evidencia. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Alcance sin finalidad	Se pide lo que no se usa	Regla: si se rechaza, ¿qué deja de funcionar?
Consentimiento no informado	Aceptación en 3 s sin abrir detalle	Medir fatiga y reducir solicitudes
Revocación con retardo	Acceso posterior a la revocación	Invalidar antes de responder
Evidencia incompleta	No se puede probar qué vio el cliente	Versión del texto en el registro
Renovación silenciosa	Se extiende sin acto del cliente	Nuevo consentimiento, nuevo registro
Alcance concedido no presentado	Escalada por defecto del sistema	Guardar presentados y concedidos

🧪 Práctica

En `labs/lab-01.md` y `labs/lab-05.md`:

1. Diseña los alcances de tu producto aplicando la regla del rechazo.
2. Implementa la máquina de estados y prueba cada transición ilegal.
3. Mide el retardo de revocación en p50, p95 y p99.
4. Calcula las cuatro señales de fatiga sobre los datos del ejercicio.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen consentimientos que no sirven. Las causas son alcances demasiado amplios y evidencia que no reconstruye la decisión.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Alcances copiados del catálogo	Se partió de la API, no de la finalidad	Empieza por el dato mínimo
Un solo alcance para todo	Se optimizó la conversión	Uno por finalidad
Revocar solo cambia el estado	No se invalidaron tokens	Invalida antes de responder
Evidencia sin versión de texto	Se guardó el resultado, no el acto	Añade `notice_version`
Renovación automática	Se confundió con prórroga técnica	Acto expreso del cliente
Optimizar la pantalla para aceptar	Se midió conversión, no comprensión	Mide fatiga

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta permite detectar un alcance que sobra, y por qué funciona?
2. ¿Por qué la renovación debe crear un consentimiento nuevo en lugar de extender el existente?
3. ¿Por qué la caché debe invalidarse antes de responder al cliente que revocó?
4. ¿Cuáles son las cuatro señales medibles de fatiga de consentimiento?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué una caída de conversión podría ser un buen resultado?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-05/`:

- la tabla de alcances de tu producto, con la regla del rechazo aplicada;
- el diagrama de la máquina de estados y la lista de transiciones ilegales;
- la especificación de la evidencia, con los siete elementos;
- las cuatro señales de fatiga calculadas y tu decisión sobre ellas.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 3 y 4; Parte 3, clase 11 (protección del consumidor).
- **Continúa en:** clase 6 (autorización), clase 11 (responsabilidad), clase 12 (privacidad y portabilidad).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 11 (identidad y restricciones); Parte 23, clase 6 (consentimiento del banco digital).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa del Sistema de Finanzas Abiertas: consentimiento, vigencia y revocación*. CMF. Reglas de vigencia, renovación y revocación del consentimiento. https://www.cmfchile.cl/
- European Data Protection Board (2020). *Guidelines 05/2020 on consent under Regulation 2016/679*. EDPB. Requisitos de validez del consentimiento en protección de datos. https://www.edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/guidelines/guidelines-052020-consent-under-regulation-2016679_en
- OpenID Foundation. *FAPI 2.0 — Grant Management for OAuth 2.0*. Mecanismo técnico de gestión y revocación de autorizaciones. https://openid.net/wg/fapi/
- Bank for International Settlements (2021). *Data governance and consent in open finance*. BIS. Gobierno del consentimiento en un ecosistema de finanzas abiertas. https://www.bis.org/publ/bppdf/bispap117.htm

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley N.º 19.628 sobre protección de la vida privada y su normativa sucesora en materia de datos personales*. Régimen chileno de datos personales aplicable al consentimiento. https://www.bcn.cl/leychile
- Verificación local: comprueba el plazo máximo de vigencia y los requisitos de revocación exigidos por la norma vigente en tu jurisdicción. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 06 · OAuth, OpenID Connect y autorización financiera

🎯 Propósito

Entender qué resuelve OAuth 2.x, qué **no** resuelve, dónde entra OpenID Connect y por qué el perfil por defecto de ambos es insuficiente para dinero. La clase separa autorización de autenticación, que es la confusión más cara del área.

El consentimiento de la clase anterior necesita un mecanismo técnico que lo ejecute sin que el cliente entregue su clave a nadie. Esta clase es ese mecanismo, y su idea central es una delegación: el tercero recibe un permiso acotado y nunca la credencial.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** autenticación de autorización y decir qué estándar resuelve cada una.
2. **Explicar** el flujo de código de autorización paso a paso, con sus parámetros y su razón de ser.
3. **Justificar** PKCE describiendo el ataque concreto que corta.
4. **Identificar** qué añade OpenID Connect sobre OAuth y cuándo hace falta.
5. **Detectar** los siete errores de implementación que aparecen en auditoría.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos separan autenticar de autorizar, que es la distinción que ordena toda la clase; los cinco siguientes son los elementos del protocolo. El **PKCE** es la protección que impide que un tercero intercepte el código de autorización, y en un contexto financiero no es opcional.

Concepto	Comprensión verificable
`autenticación`	Comprobar quién es alguien
`autorización`	Comprobar qué puede hacer
`flujo de código`	Intercambio en dos etapas: código en el navegador, token en el canal directo
`PKCE`	Prueba de posesión que liga el código a quien lo pidió
`token de acceso`	Credencial de corta vida acotada a alcances
`token de refresco`	Credencial para obtener nuevos tokens de acceso
`token de identidad`	Afirmación firmada sobre quién es el usuario (OpenID Connect)
`introspección`	Consulta al emisor sobre la validez de un token

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una delegación con tres partes: el titular autoriza al banco a entregar un token, y el tercero usa ese token en vez de las credenciales. La credencial nunca sale del banco, y ese es todo el punto del protocolo.

```
LA PREGUNTA QUE ORDENA TODO

  «¿QUIÉN ERES?»          → autenticación → OpenID Connect
  «¿QUÉ PUEDES HACER?»    → autorización  → OAuth 2.x

OAUTH NO ES UN PROTOCOLO DE AUTENTICACIÓN
  usarlo como tal es el error clásico:
  un token de acceso demuestra que ALGUIEN autorizó algo,
  no demuestra QUIÉN está delante

EL ACTO CENTRAL DE OAUTH
  el cliente nunca ve la credencial del usuario.
  El usuario se autentica ANTE SU PROPIA INSTITUCIÓN
  y esta emite una autorización acotada.
```

📖 Desarrollo

1. Los cuatro papeles

OAuth reparte la conversación entre cuatro papeles, y buena parte de la confusión inicial viene de uno de sus nombres. El bloque los enumera y aclara enseguida cuál es el malentendido habitual.

```
PROPIETARIO DEL RECURSO     el cliente, dueño de los datos
CLIENTE                     la aplicación que quiere acceder
SERVIDOR DE AUTORIZACIÓN    quien autentica y emite tokens
SERVIDOR DE RECURSOS        la API que expone los datos

CONFUSIÓN FRECUENTE
  «cliente» en OAuth es la APLICACIÓN, no la persona.
  La persona es el propietario del recurso.
```

2. El flujo de código, paso a paso

El flujo de código autorización es el único aceptable para finanzas abiertas. Conviene leerlo entero una vez, con sus parámetros, porque cada uno de ellos existe para cerrar un ataque concreto que se comenta después.

```
1. El cliente redirige el navegador al servidor de autorización con:
     response_type=code
     client_id=<público>
     redirect_uri=<registrada, exacta>
     scope=<alcances solicitados>
     state=<aleatorio, del cliente>
     code_challenge=<S256(code_verifier)>
     code_challenge_method=S256

2. El servidor autentica al usuario y le presenta los alcances.

3. El usuario aprueba (o rechaza alcances concretos).

4. El servidor redirige a redirect_uri con:
     code=<un solo uso, vida corta>
     state=<el mismo que llegó>

5. El cliente verifica que state coincide con el que envió.

6. El cliente llama al endpoint de token, POR CANAL DIRECTO:
     grant_type=authorization_code
     code=<el recibido>
     code_verifier=<el original, sin transformar>
     + autenticación del cliente

7. El servidor verifica que S256(code_verifier) == code_challenge
   y emite access_token acotado a los alcances CONCEDIDOS.
```

```
POR QUÉ DOS ETAPAS
  la etapa 1-4 viaja por el NAVEGADOR: es observable
  la etapa 6-7 viaja por el CANAL DIRECTO: no lo es

  el código puede filtrarse (historial, referer, aplicación
  maliciosa registrada en el mismo esquema).
  El token nunca pasa por el navegador.
```

3. PKCE: el ataque que corta

PKCE parece un añadido técnico menor hasta que se ve el ataque que impide. El bloque reconstruye el robo del código de autorización paso a paso y muestra después dónde exactamente se rompe la cadena cuando PKCE está presente.

```
SIN PKCE, EN UN CLIENTE PÚBLICO

  1. la aplicación legítima no puede guardar un secreto:
     está instalada en el dispositivo del usuario
  2. una aplicación maliciosa registra el mismo esquema
     de redirección (myapp://callback)
  3. el sistema operativo entrega el código a la maliciosa
  4. la maliciosa canjea el código por un token:
     solo necesita client_id, que es público por definición
  5. obtiene acceso a los datos del cliente

CON PKCE
  el canje exige code_verifier, que la aplicación legítima
  generó y nunca envió por el navegador.
  El código robado no sirve para nada.

REGLA
  PKCE es obligatorio en clientes públicos
  y RECOMENDADO en todos, incluidos los confidenciales:
  también corta la inyección de código en clientes con secreto.
```

4. Qué añade OpenID Connect

OAuth autoriza y OpenID Connect identifica: son preguntas distintas y se responden con tokens distintos. El bloque contrasta ambas respuestas y detalla los campos del token de identidad, que se validan uno a uno en la sección siguiente.

```
OAUTH DEVUELVE          un token de acceso: «puede leer X»
OPENID CONNECT AÑADE    un token de identidad: «el usuario es Y,
                        autenticado con el método M, a la hora H»

EL TOKEN DE IDENTIDAD ES UN JWT FIRMADO CON
  iss   quién lo emitió
  sub   identificador estable del usuario ANTE ESE EMISOR
  aud   para qué cliente se emitió
  exp   cuándo expira
  iat   cuándo se emitió
  nonce  liga el token a ESTA petición concreta
  acr / amr  nivel y método de autenticación

CUÁNDO HACE FALTA
  · cuando el producto necesita saber quién es el usuario
  · cuando debe comprobar QUÉ MÉTODO de autenticación se usó
    (relevante para autenticación reforzada, clase 11)

CUÁNDO NO
  · si solo necesitas leer datos consentidos, el token de acceso basta
```

5. Validación del token de identidad

Recibir un token de identidad y creérselo es equivalente a no tener autenticación. El bloque enumera las seis comprobaciones obligatorias y señala cuál de ellas se omite con más frecuencia, junto con lo que esa omisión permite.

```
UN TOKEN DE IDENTIDAD SIN VALIDAR ES UN TEXTO CUALQUIERA

  1. verificar la firma con la clave pública del emisor,
     obtenida de su conjunto de claves publicado
  2. comprobar iss contra el emisor esperado
  3. comprobar aud contra el propio client_id
  4. comprobar exp y iat con margen de reloj acotado
  5. comprobar nonce contra el enviado en la petición
  6. si hay acr, comprobar que cumple el nivel exigido

OMITIR EL PASO 3 ES EL DEFECTO MÁS COMÚN
  sin verificar aud, un token emitido para OTRO cliente
  del mismo emisor se acepta como propio
```

6. Los siete defectos que aparecen en auditoría

#	Defecto	Consecuencia
1	Falta PKCE en cliente público	Robo de código
2	`redirect_uri` validada por prefijo	Redirección abierta
3	`state` no verificado	Falsificación de petición
4	Código reutilizable	Repetición
5	`aud` no comprobado en el token de identidad	Confusión de cliente
6	Token de acceso registrado en el log	Credencial en observabilidad
7	Alcance solicitado tratado como concedido	Escalada silenciosa

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre un flujo de autorización completo con sus parámetros. Conviene seguir dónde está la credencial en cada paso: nunca pasa por el tercero.

Situación. Auditas la implementación de un proveedor de información. Estos son los hallazgos de la revisión de código y de tráfico.

```
HALLAZGO 1
  la aplicación móvil usa flujo de código sin code_challenge

HALLAZGO 2
  el servidor acepta redirect_uri que empiece por
  https://app.cuentasclaras.cl

HALLAZGO 3
  el token de acceso vive 24 horas

HALLAZGO 4
  el registro de aplicación contiene la línea:
  "token emitido: eyJ<...847 caracteres redactados en este material...>"

HALLAZGO 5
  el token de identidad se decodifica sin verificar firma
  «porque viene del servidor de autorización»
```

Paso 1 — clasifica por explotabilidad.

```
EXPLOTABLE HOY, SIN CONDICIONES PREVIAS
  H2 · redirección abierta
  H5 · token de identidad sin verificar

EXPLOTABLE CON UNA CONDICIÓN
  H1 · requiere aplicación maliciosa en el dispositivo
  H4 · requiere acceso al sistema de registro

AGRAVANTE, NO VULNERABILIDAD POR SÍ SOLO
  H3 · amplía la ventana de cualquier robo de token
```

Paso 2 — construye el ataque de H2.

```
URI REGISTRADA:  https://app.cuentasclaras.cl/callback
FILTRO:          startswith("https://app.cuentasclaras.cl")

URIs QUE PASAN EL FILTRO Y NO DEBERÍAN
  https://app.cuentasclaras.cl.atacante.io/callback
  https://app.cuentasclaras.cl@atacante.io/callback
  https://app.cuentasclaras.cl.evil/cb

LA PRIMERA ES UN DOMINIO DISTINTO
  el prefijo coincide; el registro de nombres, no.
  El código de autorización se entrega al atacante.
```

Paso 3 — construye el ataque de H5.

```
SIN VERIFICAR FIRMA, UN TOKEN DE IDENTIDAD ES TEXTO EDITABLE

  el atacante construye:
    { "iss": "...", "sub": "cliente_victima", "aud": "...",
      "exp": <futuro> }
  lo codifica en base64url, pone cualquier firma
  y lo presenta.

  si el cliente solo decodifica, acepta la identidad
  de cualquier usuario que el atacante escriba.

  ESTO NO ES TEÓRICO: es el defecto que produce
  la suplantación completa de cuenta.
```

Paso 4 — cuantifica el efecto de H3.

```
VENTANA DE UN TOKEN ROBADO

  con 24 h:      hasta 1 440 minutos de acceso
  con 10 min:    hasta 10 minutos

  con 158 llamadas por cliente y trimestre,
  y un historial de 24 meses accesible,
  10 minutos bastan para extraer el historial completo
  de una cuenta.

  → reducir la vida del token limita el DAÑO,
    no evita la EXTRACCIÓN
  → por eso H3 es agravante y no control suficiente:
    hace falta además límite de tasa (clase 8)
```

Paso 5 — prioriza la remediación.

```
BLOQUEANTE, ANTES DE CUALQUIER OTRA COSA
  H5 · verificar firma, iss, aud, exp y nonce
  H2 · coincidencia exacta contra el conjunto registrado

URGENTE (mismo ciclo)
  H1 · PKCE obligatorio, con S256 y sin admitir "plain"
  H4 · dejar de registrar tokens; purgar el histórico

PLANIFICADO
  H3 · token de acceso a 10 minutos, refresco a 12 horas,
       con rotación del token de refresco

PRUEBA DE NO REGRESIÓN
  una prueba negativa por hallazgo, en la batería
  de conformidad del laboratorio 6
```

Paso 6 — estima el coste de no hacerlo.

```
SUPUESTO: 380 000 clientes con consentimiento vigente

SI H5 SE EXPLOTA
  el atacante elige a qué cliente suplantar
  → no hay límite natural al alcance del incidente
  → el peor caso es «todos»

NO HAY CÁLCULO DE COSTE-BENEFICIO QUE APLICAR AQUÍ
  H5 no es un riesgo que se acepta con una reserva:
  es un defecto que se corrige antes de operar.

  Ese es el punto de la clase: hay controles que se
  evalúan por coste y controles que son condición de entrada.
```

Interpreta: cinco hallazgos, dos de ellos con el mismo patrón —**se confió en que algo venía del sitio correcto sin comprobarlo**—. La firma y la coincidencia exacta existen precisamente porque «viene del servidor de autorización» no es una verificación.

🧭 Perspectivas

El flujo de autorización se ve distinto desde cada actor. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una pantalla de su banco	Si aprueba
Fintech	Complejidad de implementación	Si usa biblioteca certificada
Banco	Peticiones de terceros	Qué exige antes de habilitar
Infraestructura	Volumen en el endpoint de token	Capacidad y límite de tasa
Supervisor	Perfil de seguridad exigido	Qué certifica
Auditor	Código y tráfico	Los siete defectos
Sociedad	Suplantación de cuenta	Confianza en el modelo

🏦 Del cliente al banco

El cliente introduce su clave en la pantalla del banco y el tercero recibe un token con alcance limitado. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me llevó a la web de mi banco»	El cliente se autentica ante su institución	17, clase 6
«No le di mi clave a la app»	Delegación sin compartir credencial	17, clase 1
«Me pide autorizar cada tanto»	Vida del token y del consentimiento	17, clase 5
«Alguien entró a mi cuenta»	Token de identidad sin verificar	17, clase 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del protocolo están en su implementación y en la gestión de los tokens. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Robo de código	Aplicación maliciosa en el dispositivo	PKCE con S256
Redirección abierta	Validación por prefijo	Coincidencia exacta registrada
Confusión de cliente	`aud` no comprobado	Validación completa del token de identidad
Suplantación	Firma no verificada	Verificación con clave pública del emisor
Credencial en el log	Token registrado	Política de registro sin secretos
Escalada de alcance	Solicitado tratado como concedido	Token emitido sobre lo concedido
Ventana larga	Token de 24 h	Vida corta y rotación del refresco

🧪 Práctica

El laboratorio pide recorrer un flujo completo y detectar dónde fallaría sin PKCE. El punto de intercepción es el objetivo del ejercicio.

En `labs/lab-02.md`:

1. Implementa el flujo completo con PKCE.
2. Escribe una prueba negativa por cada uno de los siete defectos.
3. Construye el ataque de redirección abierta y demuestra que tu filtro lo corta.
4. Valida un token de identidad con los seis pasos, y falla uno a propósito.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen implementaciones inseguras del protocolo. Las causas son flujos obsoletos y tokens sin acotar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Usar OAuth para autenticar	Se confundió con OpenID Connect	Token de acceso ≠ identidad
PKCE solo en móvil	Se creyó innecesario en web	Aplícalo siempre
`redirect_uri` por prefijo	Se buscó flexibilidad	Coincidencia exacta
Decodificar sin verificar	«Viene del emisor»	Verifica firma, `iss`, `aud`, `exp`, `nonce`
Token de larga vida	Se evitó refrescar	Vida corta + rotación
Registrar el token	Depuración que quedó	Nunca secretos en el registro
Alcance solicitado = concedido	No se distinguieron	Emite sobre lo concedido

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué OAuth no es un protocolo de autenticación y qué se rompe si se usa como tal?
2. Describe el ataque que PKCE corta, con los cinco pasos.
3. ¿Qué URI pasa un filtro por prefijo y no debería? Explica por qué.
4. ¿Cuáles son los seis pasos de validación de un token de identidad y cuál se omite con más frecuencia?
5. ¿Por qué reducir la vida del token limita el daño pero no evita la extracción?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-06/`:

- el diagrama del flujo de código con los siete parámetros y su función;
- la descripción del ataque sin PKCE, paso a paso;
- tres URIs que pasarían un filtro por prefijo, con su explicación;
- los seis pasos de validación del token de identidad, con la prueba que escribiste para cada uno.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 5 (consentimiento); Parte 14, clase 8 (fraude digital).
- **Continúa en:** clase 7 (perfil financiero y firma), clase 11 (autenticación reforzada).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 11 (identidad en mercados tokenizados); Parte 23, clase 5 (identidad del banco digital).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Internet Engineering Task Force. *RFC 6749 — The OAuth 2.0 Authorization Framework*. IETF. Flujos de autorización sobre los que se construye el acceso. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc6749
- Internet Engineering Task Force. *RFC 7636 — Proof Key for Code Exchange by OAuth Public Clients*. IETF. Protección del código de autorización en clientes públicos. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7636
- Internet Engineering Task Force. *RFC 9700 — Best Current Practice for OAuth 2.0 Security*. IETF. Prácticas de seguridad vigentes que corrigen el perfil original. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9700
- OpenID Foundation. *OpenID Connect Core 1.0*. Capa de autenticación que OAuth por sí solo no provee. https://openid.net/specs/openid-connect-core-1_0.html
- Internet Engineering Task Force. *RFC 7519 — JSON Web Token (JWT)*. IETF. Formato del testigo que transporta las afirmaciones de identidad. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7519
- Verificación local: comprueba qué versión de cada especificación exige el anexo técnico vigente en tu jurisdicción; los perfiles se actualizan y los identificadores de RFC cambian al obsoletarse. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 07 · Financial-grade APIs, certificados y firma de mensajes

🎯 Propósito

Entender por qué el perfil por defecto de OAuth y OpenID Connect no basta cuando lo que hay al otro lado es dinero, y qué añade exactamente un perfil de grado financiero: identidad del canal, prueba de posesión, firma de mensajes y gestión de claves.

El protocolo de la clase anterior es el estándar general de internet. Esta añade lo que un contexto financiero exige por encima, y cada exigencia cierra un ataque concreto que el perfil base deja abierto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** qué amenazas quedan abiertas con el perfil por defecto y cuáles cierra un perfil financiero.
2. **Distinguir** token al portador de token ligado al emisor, y decir cuándo hace falta cada uno.
3. **Diseñar** la cadena de confianza: autoridad certificadora, certificado, huella y directorio.
4. **Especificar** la firma de una petición y su verificación, incluida la protección contra repetición.
5. **Planificar** una rotación de claves sin cortar el servicio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el perfil de seguridad y su transporte; los cinco siguientes, los mecanismos criptográficos y su gestión. La diferencia entre **token al portador y prueba de posesión** es la que decide el daño de una filtración: el primero lo puede usar cualquiera que lo tenga.

Concepto	Comprensión verificable
`perfil de seguridad`	Restricción de un estándar general para un uso concreto
`mTLS`	Autenticación mutua en la capa de transporte: ambos extremos presentan certificado
`token al portador`	Quien lo tiene, lo usa; no prueba ser su titular
`prueba de posesión`	El token solo sirve a quien posee la clave asociada
`DPoP`	Prueba de posesión en la capa de aplicación, con una clave del cliente
`JWS`	Firma de un contenido en formato JSON Web Signature
`JWE`	Cifrado de un contenido en formato JSON Web Encryption
`rotación de claves`	Sustitución planificada de claves sin interrupción

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una escalera de exigencia: el perfil financiero añade sobre el protocolo base la autenticación mutua, la firma de mensajes y la prueba de posesión. Cada escalón cierra un ataque concreto y cuesta implementación.

```
EL PROBLEMA DEL TOKEN AL PORTADOR

  un token al portador es como un billete:
  quien lo tiene, lo gasta

  si se filtra —registro, proxy, error de caché,
  cabecera reenviada— quien lo encuentre tiene acceso

LA RESPUESTA DE UN PERFIL FINANCIERO
  ligar el token a algo que el atacante NO puede robar
  con el token:

    mTLS   el token solo sirve desde el canal cuyo certificado
           se usó para pedirlo
    DPoP   el token solo sirve acompañado de una firma hecha
           con la clave privada del cliente

  en ambos casos: robar el token ya no basta
```

📖 Desarrollo

1. Qué deja abierto el perfil por defecto

Amenaza	¿La cubre el perfil por defecto?	Qué la cierra
Robo del código de autorización	Parcial (PKCE)	PKCE obligatorio con S256
Robo del token de acceso	No	mTLS o DPoP
Sustitución de la respuesta de autorización	No	Respuesta firmada
Manipulación de los parámetros de la petición	No	Petición firmada
Repetición de una petición firmada	No	`nonce` y ventana temporal
Suplantación del cliente	Parcial	Autenticación por certificado
Confusión de servidor de autorización	No	`iss` en la respuesta de autorización

De las amenazas que el perfil por defecto no cubre, una destaca por lo concreta y lo cara que resulta.

```
LA AMENAZA QUE MÁS SE SUBESTIMA
  «manipulación de los parámetros de la petición»

  si el importe y el beneficiario de una iniciación de pago
  viajan como parámetros no firmados en la URL del navegador,
  cualquier cosa entre medias puede cambiarlos

  → el cliente aprueba una pantalla que dice 45 000
    y el sistema ejecuta lo que llegó, que puede ser otra cosa
```

2. Objeto de petición firmado

La primera diferencia visible de un perfil de grado financiero es que los parámetros dejan de viajar sueltos. El bloque compara las dos formas de enviar la misma petición y detalla qué gana el servidor al recibir la segunda.

```
EN VEZ DE ENVIAR LOS PARÁMETROS SUELTOS

  ?client_id=...&scope=...&amount=45000&creditor=...

SE ENVÍA UN OBJETO FIRMADO

  ?client_id=...&request=<JWS con todos los parámetros>

QUÉ CAMBIA
  · el servidor verifica la firma con la clave pública del cliente
  · cualquier alteración invalida la firma
  · el contenido puede ir cifrado (JWE) si es sensible
  · el objeto incluye exp y jti para acotar su validez y su uso

QUÉ NO CAMBIA
  la firma NO autentica al usuario: autentica al CLIENTE
  y protege la INTEGRIDAD de lo que pidió
```

3. mTLS y DPoP: cuándo cada uno

	mTLS	**DPoP**
Capa	Transporte	Aplicación
Qué liga el token	Al certificado del canal	A una clave del cliente
Requiere	Infraestructura de certificados	Solo criptografía en el cliente
Sobrevive a un proxy que termina TLS	No sin cuidado	Sí
Encaja bien en	Servidor a servidor	Aplicaciones móviles y de navegador
Coste operativo	Alto: emisión, renovación, revocación	Menor

La elección entre ambos mecanismos se resuelve con una pregunta sobre donde se ejecuta el cliente.

```
CRITERIO DE ELECCIÓN
  ¿el cliente es un servidor bajo tu control operativo?
    → mTLS: además identifica a la entidad
  ¿el cliente es una aplicación en el dispositivo del usuario?
    → DPoP: no hay dónde guardar un certificado de entidad

  y en muchos esquemas: mTLS entre entidades
  + DPoP entre la aplicación y su propio servidor
```

4. La cadena de confianza

La firma solo vale si se puede decir de quién es la clave, y eso lo resuelve una cadena de certificados que llega hasta la autoridad del esquema. El diagrama la recorre y enumera las cinco comprobaciones del servidor.

```
AUTORIDAD DEL ESQUEMA
      │ emite
      ▼
CERTIFICADO DEL PARTICIPANTE  (identidad + rol + alcances permitidos)
      │ se presenta en
      ▼
CANAL mTLS  ──► el servidor comprueba:
                 1. cadena hasta la autoridad del esquema
                 2. certificado no revocado
                 3. huella coincide con la del directorio
                 4. el rol del certificado permite la operación
                 5. el participante está ACTIVO hoy

LOS CINCO SE COMPRUEBAN. Omitir el 5 es el error operativo típico:
un participante suspendido conserva un certificado técnicamente válido.
```

5. Protección contra repetición

Una petición firmada es auténtica aunque la reenvíe un atacante: la firma sigue siendo válida. El bloque presenta los tres campos que, usados a la vez, convierten una petición válida en una petición válida **una sola vez**.

```
UNA PETICIÓN FIRMADA VÁLIDA, CAPTURADA, PUEDE REENVIARSE

  CONTROLES, LOS TRES A LA VEZ
    jti    identificador único de la petición; el servidor
           lo recuerda durante la ventana de validez
    iat    momento de emisión
    exp    caducidad corta (segundos, no minutos)

  VENTANA TÍPICA: 60 s
    · demasiado corta → fallos por desfase de reloj
    · demasiado larga → ventana de repetición
    · se sincronizan relojes y se documenta la tolerancia
```

6. Rotación de claves sin cortar el servicio

Cambiar la clave de firma sin cortar el servicio es un problema de calendario, no de criptografía. El bloque fija la regla de solape, los dos plazos que hay que respetar y el error que se comete cuando se ignoran.

```
LA REGLA: SIEMPRE HAY DOS CLAVES VÁLIDAS A LA VEZ

  T0   se publica la clave nueva junto a la vigente,
       con identificador distinto (kid)
  T1   se empieza a firmar con la nueva
       (los verificadores ya la conocen: la publicaste en T0)
  T2   se retira la antigua del conjunto publicado

  T1 − T0 ≥ tiempo máximo de caché del conjunto de claves
  T2 − T1 ≥ vida máxima de un token firmado con la antigua

EL ERROR CLÁSICO
  publicar y empezar a firmar el mismo día:
  los verificadores con caché siguen sin conocer la clave nueva
  y rechazan todo hasta que la caché expira
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye una petición firmada con prueba de posesión. Conviene comparar con una al portador: la diferencia es qué puede hacer quien intercepte el token.

Situación. Un esquema debe elegir perfil de seguridad. Se comparan tres opciones para 42 entidades proveedoras y 180 terceros.

```
OPCIÓN A · perfil por defecto, token al portador
OPCIÓN B · mTLS + objeto de petición firmado
OPCIÓN C · DPoP + objeto de petición firmado
```

Paso 1 — enumera la exposición residual de A.

```
CON TOKEN AL PORTADOR, UN TOKEN FILTRADO ES ACCESO PLENO

  vías de filtración observadas en incidentes del sector:
    · registro de aplicación (H4 de la clase 6)
    · cabecera reenviada por un proxy mal configurado
    · caché intermedia que almacena la respuesta
    · traza de error que incluye la cabecera
    · captura en el dispositivo

  probabilidad conjunta con 180 terceros:
  basta que UNO tenga uno de los cinco defectos
```

Paso 2 — cuantifica el coste operativo de B.

```
CERTIFICADOS: 42 + 180 = 222 participantes
  emisión inicial                   222 × 40      =  8 880
  renovación anual                  222 × 25      =  5 550
  soporte de incidencias de certificado
    supuesto: 8 % anual con incidencia
    222 × 8 % × 180 (coste por caso)              =  3 197
  infraestructura de validación y revocación      = 12 000
  TOTAL primer año                                ≈ 29 627
  TOTAL años siguientes                           ≈ 20 747
```

Paso 3 — cuantifica el coste operativo de C.

```
DPoP NO NECESITA CERTIFICADOS DE ENTIDAD

  implementación en el servidor de autorización     =  9 000
  soporte a 180 terceros en la integración          = 14 000
  infraestructura (almacén de jti, ventana)         =  4 000
  TOTAL primer año                                  ≈ 27 000
  TOTAL años siguientes                             ≈  5 000
```

Paso 4 — compara lo que NO cuesta dinero.

```
mTLS APORTA ALGO QUE DPoP NO
  identidad verificable de la ENTIDAD en cada conexión
  → el servidor sabe con qué participante habla
    antes de leer un solo byte de la aplicación
  → permite cortar por rol y por estado en el directorio

DPoP APORTA ALGO QUE mTLS NO
  sobrevive a terminación de TLS en balanceadores y proxies
  → menos incidentes de configuración
  → viable en aplicaciones de navegador
```

Paso 5 — decide.

```
DECISIÓN: mTLS ENTRE ENTIDADES + OBJETO DE PETICIÓN FIRMADO
          y DPoP donde el cliente es una aplicación del usuario

MOTIVOS
  1. la identidad de entidad es un requisito del esquema,
     no una preferencia técnica: el directorio necesita
     un punto de corte antes de la capa de aplicación
  2. el sobrecoste anual de mTLS frente a DPoP (≈ 15 700)
     es menor que el coste esperado de un solo incidente
     de token filtrado con 180 terceros
  3. el objeto firmado es obligatorio en ambos casos:
     protege la integridad del importe y el beneficiario,
     que es lo que ninguna de las dos opciones cubre por sí sola

CONDICIÓN
  · plan de rotación de claves documentado, con T0/T1/T2
  · tolerancia de reloj declarada: 60 s
  · comprobación de estado en el directorio en cada conexión,
    con caché máxima de 5 minutos
```

Paso 6 — planifica la primera rotación.

```
CALENDARIO

  T0  01-09-2026  publicar kid=2026-09 junto a kid=2026-03
  T1  08-09-2026  empezar a firmar con kid=2026-09
                  (7 días > caché máxima declarada de 24 h)
  T2  22-09-2026  retirar kid=2026-03
                  (14 días > vida máxima de token firmado: 12 h)

PRUEBA PREVIA
  en preproducción, con un verificador que cachea 24 h,
  comprobar que en T1 no hay rechazos

SEÑAL DE ALARMA DURANTE LA ROTACIÓN
  tasa de error de verificación por encima del 0,1 %
  → detener, no continuar
```

Interpreta: las tres opciones se compararon por coste, pero la decisión la determinó un requisito que no era de coste: **el esquema necesita identificar a la entidad antes de la capa de aplicación**. El objeto firmado, en cambio, no era una opción: cubría una amenaza que ninguna de las tres alternativas cubría.

🧭 Perspectivas

El perfil de seguridad afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Nada: todo ocurre bajo el capó	Nada, y por eso hay que protegerlo
Fintech	Coste de gestionar certificados	Si usa un proveedor o lo hace
Banco	180 terceros conectándose	Qué perfil exige
Esquema	Cadena de confianza	Quién es la autoridad certificadora
Infraestructura	Terminación de TLS en el balanceador	Arquitectura compatible con mTLS
Supervisor	Perfil de seguridad del anexo técnico	Qué certifica y con qué frecuencia
Auditor	Rotación y revocación	Si hay plan y si se ejecutó

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve nada de esto y su exposición depende por completo de qué perfil se implementó. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«La app dejó de funcionar hoy»	Certificado caducado o rotación mal planificada	17, clase 7
«Aprobé 45 000 y cobraron otra cosa»	Petición no firmada	17, clase 7
«Nunca me pidieron nada raro»	Todo el perfil es invisible para el cliente	17, clase 7
«Esa empresa ya no opera»	Estado del directorio, no solo el certificado	17, clase 2

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son criptográficos y de gestión de claves. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Token filtrado y usado	Registro o proxy mal configurado	mTLS o DPoP
Manipulación de parámetros	Importe alterado en tránsito	Objeto de petición firmado
Repetición	Petición firmada capturada y reenviada	`jti`, `iat`, `exp` con ventana corta
Participante suspendido	Certificado válido, entidad no activa	Estado del directorio en cada conexión
Rotación mal planificada	Rechazos masivos en T1	T0/T1/T2 con márgenes de caché
Clave comprometida	Firmas válidas del atacante	Revocación y rotación de emergencia probada

🧪 Práctica

En `labs/lab-02.md` y `labs/lab-06.md`:

1. Firma un objeto de petición y verifícalo; altera un campo y comprueba el fallo.
2. Implementa la ventana de repetición con `jti` y mide el efecto del desfase.
3. Diseña el calendario T0/T1/T2 de una rotación con tus propios márgenes.
4. Escribe la prueba que detecta un participante suspendido con certificado válido.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen implementaciones que no alcanzan el perfil. Las causas son tokens al portador y rotación de claves no ejecutada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Solo se valida la cadena del certificado	Se olvidó el estado del participante	Comprueba los cinco puntos
Rotación publicada y usada el mismo día	No se consideró la caché	Respeta T1 − T0
Ventana de repetición de 15 minutos	Se evitaron fallos de reloj	60 s y relojes sincronizados
Parámetros sin firmar	Se confió en TLS	TLS protege el canal, no la intención
DPoP sin almacén de `jti`	Se implementó la firma, no la unicidad	Sin almacén no hay antirrepetición
Clave privada en el repositorio	Comodidad de despliegue	Gestión de secretos fuera del código

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre un token al portador y uno con prueba de posesión, y qué ataque concreto cambia?
2. ¿Qué amenaza cubre el objeto de petición firmado que no cubren ni mTLS ni DPoP?
3. ¿Cuáles son los cinco puntos de comprobación de la cadena de confianza y cuál se omite con más frecuencia?
4. ¿Por qué la ventana de repetición no puede ser larga ni muy corta?
5. ¿Qué determina la distancia mínima entre T0 y T1 en una rotación de claves?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-07/`:

- la comparación de mTLS y DPoP para tu caso, con la decisión y su motivo;
- un objeto de petición firmado y la traza de su verificación fallida al alterarlo;
- el calendario de rotación T0/T1/T2 con los márgenes justificados;
- los cinco puntos de la cadena de confianza aplicados a un participante concreto.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 6 (OAuth y OpenID Connect); clase 2 (directorio y esquema).
- **Continúa en:** clase 8 (diseño de API), clase 13 (incidentes y continuidad).
- **Se aplica en:** Parte 18, clase 6 (firma en mensajería de pagos); Parte 19, clase 3 (gestión criptográfica); Parte 23, clase 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OpenID Foundation. *FAPI 2.0 Security Profile*. Requisitos del perfil de grado financiero que la clase implanta. https://openid.net/wg/fapi/
- Internet Engineering Task Force. *RFC 8705 — OAuth 2.0 Mutual-TLS Client Authentication and Certificate-Bound Access Tokens*. IETF. Autenticación mutua y testigos ligados al certificado. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8705
- Internet Engineering Task Force. *RFC 9449 — OAuth 2.0 Demonstrating Proof of Possession (DPoP)*. IETF. Prueba de posesión de la clave en cada petición. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9449
- Internet Engineering Task Force. *RFC 7515 — JSON Web Signature (JWS)* y *RFC 7516 — JSON Web Encryption (JWE)*. IETF. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7515
- NIST (2020). *SP 800-57 Part 1 Rev. 5 — Recommendation for Key Management*. National Institute of Standards and Technology. Ciclo de vida y rotación de las claves criptográficas. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/57/pt1/r5/final
- Verificación local: comprueba qué perfil y qué versión exige el anexo técnico vigente en tu jurisdicción, y quién actúa como autoridad certificadora del esquema. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 08 · Diseño, versionado e idempotencia

🎯 Propósito

Diseñar una API que un tercero pueda programar sin preguntar y que puedas cambiar sin romperlo. Las tres decisiones que lo determinan son el contrato, la política de versiones y la idempotencia.

Las dos clases anteriores aseguran el canal. Esta se ocupa de que el contrato entre los dos sistemas siga funcionando cuando uno de ellos cambie, y de que un reintento por un error de red no produzca dos pagos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Escribir** un contrato OpenAPI que sirva como especificación y como fuente de pruebas.
2. **Distinguir** cambio compatible de cambio incompatible con una regla operativa.
3. **Implementar** idempotencia correcta, incluidos los tres detalles que la mayoría omite.
4. **Diseñar** paginación y límite de tasa que no se rompan bajo concurrencia.
5. **Definir** un catálogo de errores que permita a la otra parte programar decisiones, no adivinanzas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el contrato y su evolución; los cinco siguientes, los mecanismos que hacen fiable una API. La **idempotencia** es el que evita el problema más caro: un pago reintentado por un error de red no se puede ejecutar dos veces, y eso exige diseño y no buena voluntad.

Concepto	Comprensión verificable
`contrato`	Especificación formal que ambas partes tratan como fuente de verdad
`cambio compatible`	El cliente existente sigue funcionando sin tocar código
`versionado`	Mecanismo para introducir cambios incompatibles sin romper a nadie
`idempotencia`	Repetir la petición no repite el efecto
`paginación por cursor`	Recorrido estable sobre datos que cambian
`límite de tasa`	Techo de peticiones por unidad de tiempo y por sujeto
`catálogo de errores`	Conjunto cerrado de errores con semántica documentada
`depreciación`	Retirada anunciada de una versión, con fecha

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un contrato entre dos sistemas que evolucionan a ritmos distintos. El consumidor no se actualiza cuando el proveedor quiere, y por eso todo cambio tiene que ser compatible o tener versión propia y calendario de retirada.

```
UNA API ES UNA PROMESA QUE OTRO PROGRAMA EN SU CÓDIGO

  cada campo que expones, alguien lo lee
  cada error que devuelves, alguien lo trata
  cada orden que garantizas, alguien lo asume

  CAMBIAR CUALQUIERA DE LOS TRES SIN AVISO
  ES ROMPER CÓDIGO AJENO EN PRODUCCIÓN

LA REGLA OPERATIVA DE COMPATIBILIDAD
  ¿un cliente escrito contra la versión anterior,
  sin tocar una línea, sigue funcionando?
    SÍ  → compatible: no cambia la versión
    NO  → incompatible: versión nueva y periodo de coexistencia
```

📖 Desarrollo

1. Cambios compatibles e incompatibles

Cambio	¿Compatible?	Por qué
Añadir un campo opcional en la respuesta	Sí	El cliente lo ignora
Añadir un endpoint	Sí	Nadie lo llamaba
Añadir un valor a un enumerado de respuesta	**No**	El cliente no lo trata
Añadir un parámetro opcional en la petición	Sí	Tiene valor por defecto
Hacer obligatorio un parámetro opcional	No	Rompe a quien no lo enviaba
Renombrar un campo	No	Rompe a todos
Cambiar el tipo de un campo	No	Rompe el análisis sintáctico
Reducir el rango de un campo	No	Rompe casos válidos
Añadir un error nuevo	**No**	El cliente no lo trata

Dos filas de la tabla se clasifican mal casi siempre, y conviene detenerse en ellas.

```
LAS DOS FILAS MARCADAS SON LAS QUE MÁS SE EQUIVOCAN

  «añadir un valor al enumerado es aditivo»
  → sí, en el esquema. No, en el código del cliente,
    que tiene un switch con los valores que conocía

  → por eso los enumerados de respuesta se diseñan
    con una cláusula por defecto documentada desde el día 1:
    «trata cualquier valor desconocido como OTHER»
```

2. Estrategia de versión

Hay tres sitios donde se puede declarar la versión de una API, y la elección tiene consecuencias operativas más que estéticas. El bloque los compara y justifica la recomendación con los cuatro lugares donde se diagnostica un incidente.

```
TRES OPCIONES

  EN LA RUTA        /v1/accounts        visible, cacheable, simple
  EN LA CABECERA    Accept: ...;v=1     limpia, invisible en el registro
  POR CONTENIDO     media types propios  precisa, poco usada

RECOMENDACIÓN PARA FINANZAS ABIERTAS: EN LA RUTA
  motivo: el registro de acceso, el límite de tasa,
  el enrutamiento y el soporte trabajan sobre la URL.
  Una versión invisible en la URL es invisible en los
  cuatro sitios donde se diagnostica un incidente.

VERSIONA LA API, NO CADA RECURSO
  /v1/accounts y /v2/payments a la vez es un mapa mental
  que ningún integrador mantiene
```

3. Depreciación con fecha

Apagar una versión de golpe rompe integraciones ajenas que nadie avisó. El bloque describe la retirada como un calendario con tres hitos y cabeceras que lo anuncian en cada respuesta, de modo que el integrador se entere sin leer un correo.

```
UNA VERSIÓN NO SE APAGA: SE DEPRECIA

  T0  se publica v2 y se anuncia la depreciación de v1
      cabecera en cada respuesta de v1:
        Deprecation: true
        Sunset: Sat, 30 Jan 2027 00:00:00 GMT
        Link: <https://…/migracion-v2>; rel="deprecation"
  T1  se avisa a los integradores que siguen en v1,
      con su volumen y su nombre
  T2  v1 responde 410 Gone

  T2 − T0 ≥ 6 meses en un ecosistema regulado

SIN FECHA EN LA CABECERA
  el integrador se entera el día que deja de funcionar
```

4. Idempotencia: los tres detalles que se omiten

La idempotencia se explica en una frase y se implementa mal casi siempre, porque tres detalles se dan por supuestos. El bloque los desarrolla; el segundo es el que falla justo en el escenario para el que existe el mecanismo.

```
1 · CANONICALIZAR EL CUERPO ANTES DE LA HUELLA
    {"a":1,"b":2} y {"b":2,"a":1} son el mismo cuerpo.
    Sin canonicalizar, un reintento legítimo da 409.

2 · BLOQUEO POR CLAVE
    dos reintentos simultáneos entran a la vez
    y ambos ven «clave no vista». Sin bloqueo,
    la idempotencia falla exactamente en el caso
    para el que existe.

3 · GUARDAR LA RESPUESTA, NO SOLO EL IDENTIFICADOR
    el cliente que reintenta necesita el mismo cuerpo,
    con el mismo estado y las mismas cabeceras.

Y UNO MÁS, DE OPERACIÓN
4 · VENTANA DE RETENCIÓN DECLARADA
    ¿cuánto tiempo se recuerda una clave? 24 h es habitual.
    Pasada la ventana, la misma clave crea una operación nueva:
    hay que decirlo en la documentación.
```

5. Paginación estable

Paginar sobre datos que siguen llegando es distinto de paginar sobre una lista quieta. El bloque muestra qué le ocurre a la paginación por desplazamiento cuando entran filas nuevas y qué condición hace fiable al cursor.

```
DESPLAZAMIENTO (offset)
  página 1: filas 1-100
  llegan 3 filas nuevas al principio
  página 2: filas 101-200  →  las filas 98,99,100 se repiten
                              y tres se pierden

CURSOR
  cursor = posición exacta en un orden TOTAL
  orden total = (fecha DESC, id DESC)

  el desempate por id es lo que hace la posición inequívoca.
  Sin desempate, el cursor tiene el mismo defecto que el offset
  cuando hay empates de fecha.

REGLA
  el cursor se devuelve OPACO. Si el cliente lo interpreta,
  no puedes cambiar su formato nunca más.
```

6. Límite de tasa que informa

Limitar la tasa es necesario; limitarla en silencio empeora la saturación que pretendía evitar. El bloque muestra la respuesta que permite al llamante reaccionar bien y las dimensiones sobre las que conviene contar.

```
UN LÍMITE SIN INFORMACIÓN ES UNA DENEGACIÓN DE SERVICIO MUTUA

  RESPUESTA CORRECTA AL 429
    Retry-After: 37
    X-RateLimit-Limit: 300
    X-RateLimit-Remaining: 0
    X-RateLimit-Reset: 1786000000

  SIN Retry-After
    el cliente reintenta de inmediato, agrava la saturación
    y ambos extremos gastan capacidad sin resultado

DIMENSIONES DEL LÍMITE
  por cliente (entidad), por consentimiento y por cuenta.
  Solo el primero deja que un tercero grande consuma
  toda la capacidad con un solo cliente afectado.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo implementa una operación idempotente con huella canónica. Conviene reintentar la misma petición: el resultado tiene que ser idéntico y no producir un segundo movimiento.

Situación. La API v1 lleva 14 meses en producción con 180 integradores. Hay que introducir cuatro cambios.

```
CAMBIO 1  añadir el campo «saldo al inicio de la ventana»
CAMBIO 2  añadir el estado «EN_INVESTIGACION» a los pagos
CAMBIO 3  cambiar «amount» de número a cadena decimal
CAMBIO 4  hacer obligatorio el parámetro «from» en movimientos
```

Paso 1 — clasifica cada cambio.

```
CAMBIO 1  campo nuevo en la respuesta           → COMPATIBLE
CAMBIO 2  valor nuevo en un enumerado           → INCOMPATIBLE
CAMBIO 3  cambio de tipo                         → INCOMPATIBLE
CAMBIO 4  opcional pasa a obligatorio            → INCOMPATIBLE
```

Paso 2 — evalúa el impacto del cambio 2.

```
¿CUÁNTOS INTEGRADORES SE ROMPEN?

  depende de cómo trataron el enumerado:
    · con cláusula por defecto  → no se rompen
    · con switch exhaustivo     → excepción no controlada

  ENCUESTA A LOS 180 INTEGRADORES: responden 96
    con cláusula por defecto:  41
    con switch exhaustivo:     38
    no lo saben:               17

  ESTIMACIÓN
    38 / 96 = 39,6 % de los que responden
    proyectado a 180: ≈ 71 integradores en riesgo
```

Paso 3 — decide si el cambio 2 justifica una versión nueva.

```
OPCIÓN A · v2 solo por este cambio
  coste: migración de 180 integradores
  beneficio: nadie se rompe

OPCIÓN B · introducirlo en v1 con aviso previo
  coste: ~71 integradores con incidente
  beneficio: sin migración

OPCIÓN C · introducirlo en v1 tras un periodo de preparación
  1. publicar hoy la regla «trata desconocidos como OTHER»
  2. exponer el estado nuevo en el entorno de pruebas
  3. dar 90 días y medir en pruebas quién falla
  4. contactar uno a uno a los que fallan
  5. activar en producción

  coste: 90 días y trabajo de coordinación
  beneficio: sin migración y sin incidente
```

Paso 4 — agrupa los cambios incompatibles.

```
LOS CAMBIOS 3 Y 4 NO ADMITEN LA OPCIÓN C
  un cambio de tipo rompe el análisis sintáctico:
  no hay cláusula por defecto que lo salve

  hacer obligatorio un parámetro rompe la petición:
  el cliente ni siquiera llega a leer la respuesta

DECISIÓN DE AGRUPACIÓN
  v2 contiene los cambios 3 y 4
  v1 recibe el cambio 1 (compatible)
     y el cambio 2 por la vía de la opción C
```

Paso 5 — calcula el calendario.

```
CAMBIO 1 (compatible)        despliegue inmediato en v1

CAMBIO 2 (opción C)
  T0  publicación de la regla y del estado en pruebas
  T0 + 90 d   activación en producción de v1

CAMBIOS 3 y 4 (v2)
  T0      publicación de v2 y aviso de depreciación de v1
  T0 + 6 meses   recordatorio con volumen por integrador
  T0 + 9 meses   v1 responde 410

  ¿POR QUÉ 9 Y NO 6?
    porque 71 integradores ya están gestionando el cambio 2
    en la misma ventana; solapar dos migraciones
    multiplica los incidentes
```

Paso 6 — mide durante la transición.

```
CUADRO DE MANDO DE LA MIGRACIÓN

  · llamadas a v1 y a v2, por integrador y por día
  · integradores con 0 llamadas a v2 a los 3, 6 y 8 meses
  · errores 4xx en v2 por integrador (síntoma de migración parcial)
  · errores por estado desconocido en v1 (síntoma del cambio 2)

REGLA DE PARADA
  si a T0 + 8 meses más del 15 % del volumen sigue en v1,
  la fecha de apagado se revisa: apagar con ese volumen
  no es una decisión técnica, es un incidente programado
```

Interpreta: cuatro cambios, tres estrategias distintas. El error habitual es aplicar la misma a todos: crear una versión nueva por cada cambio (y tener seis versiones vivas) o meterlos todos en la actual (y romper a 71 integradores).

🧭 Perspectivas

El contrato de la API afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Que la app deja de mostrar movimientos	Si la desinstala
Integrador	Un cambio que no esperaba	Cuándo migra
Banco	180 integradores que coordinar	Cuánto margen da
Esquema	Fragmentación de versiones	Si fija la fecha de corte
Infraestructura	Dos versiones en paralelo	Coste de mantener ambas
Supervisor	Incidentes por migración	Si exige plazo mínimo
Auditor	Cabeceras de depreciación	Si el aviso existió

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un pago duplicado y el banco tiene un reintento que no se controló. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«La app dejó de leer mi banco»	Versión apagada sin migración completa	17, clase 8
«Me cobraron dos veces»	Idempotencia sin bloqueo por clave	17, clase 8
«Veo movimientos repetidos»	Paginación por desplazamiento	17, clase 8
«La app va lenta a fin de mes»	Límite de tasa mal dimensionado	17, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de contrato y de reintento. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Cambio incompatible sin versión	71 integradores rotos	Regla de compatibilidad aplicada por escrito
Apagado prematuro	Volumen aún en v1	Regla de parada por porcentaje
Doble cobro	Reintento sin bloqueo	Bloqueo por clave y huella canónica
Movimientos duplicados	Paginación por desplazamiento	Cursor con orden total
Denegación mutua	429 sin `Retry-After`	Cabeceras completas
Enumerado sin cláusula por defecto	Excepción en el integrador	Regla documentada desde v1

🧪 Práctica

En `labs/lab-03.md` y `labs/lab-04.md`:

1. Clasifica diez cambios como compatibles o incompatibles y justifica.
2. Implementa la idempotencia con los cuatro detalles.
3. Demuestra el fallo de la paginación por desplazamiento con inserción concurrente.
4. Diseña el calendario de depreciación de una versión, con su regla de parada.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen integraciones que se rompen o que duplican. Las causas son cambios incompatibles sin versión y operaciones no idempotentes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Versión nueva por cada cambio	No se clasificó la compatibilidad	Aplica la regla del cliente sin tocar
Valor nuevo en enumerado sin aviso	Se creyó aditivo	Cláusula por defecto y periodo de preparación
Idempotencia sin canonicalizar	Se firmó el texto crudo	Canonicaliza antes de la huella
Idempotencia sin bloqueo	No se pensó en la concurrencia	Bloqueo por clave
Cursor legible	Se codificó en claro	Cursor opaco
Apagar en la fecha pase lo que pase	Se trató como plazo administrativo	Regla de parada por volumen

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la regla operativa que distingue un cambio compatible de uno que no lo es?
2. ¿Por qué añadir un valor a un enumerado de respuesta rompe a los integradores?
3. ¿Cuáles son los cuatro detalles de una idempotencia correcta y cuál falla bajo concurrencia?
4. ¿Por qué el cursor debe ser opaco y qué se pierde si no lo es?
5. ¿Por qué una fecha de apagado no debe cumplirse incondicionalmente?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-08/`:

- la clasificación de diez cambios con su justificación;
- la implementación de idempotencia con los cuatro detalles y sus pruebas;
- la demostración del fallo de la paginación por desplazamiento;
- el calendario de depreciación con su regla de parada.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 4 (diccionario de datos), clase 7 (perfil de seguridad).
- **Continúa en:** clase 9 (APIs de información), clase 10 (iniciación de pagos), clase 13 (SLA y observabilidad).
- **Se aplica en:** Parte 18, clase 6 (versionado de mensajería); Parte 23, clase 7 (contratos de servicio).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OpenAPI Initiative. *OpenAPI Specification 3.1*. Formato del contrato de la API que la clase escribe. https://spec.openapis.org/oas/v3.1.0.html
- Internet Engineering Task Force. *RFC 9110 — HTTP Semantics*. IETF. Definición de método idempotente y semántica de reintento. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9110
- Internet Engineering Task Force. *RFC 8594 — The Sunset HTTP Header Field*. IETF. Anuncio del retiro de una versión con antelación. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc8594
- Internet Engineering Task Force. *RFC 9457 — Problem Details for HTTP APIs*. IETF. Formato uniforme de los errores devueltos al tercero. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9457

- Comisión para el Mercado Financiero. *Anexo técnico del Sistema de Finanzas Abiertas: versionado y disponibilidad*. CMF. Exigencias de versionado y disponibilidad de la normativa. https://www.cmfchile.cl/
- Verificación local: comprueba si el anexo técnico de tu jurisdicción fija plazos mínimos de coexistencia entre versiones y requisitos de aviso previo. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 09 · APIs de cuentas, productos, créditos, seguros e inversiones

🎯 Propósito

Modelar los datos de **todos** los productos financieros, no solo de la cuenta corriente. Cada familia de producto tiene una estructura, un ciclo y una sensibilidad distintas, y el modelo que sirve para una rompe en la siguiente.

Con el canal y el contrato resueltos, esta clase entra en lo que se expone. Y encuentra los casos que rompen cualquier diseño limpio: cuentas con dos titulares y movimientos que revelan datos de terceros que nunca consintieron nada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Modelar** las cinco familias de producto con su estructura propia.
2. **Identificar** qué campo de cada familia concentra la sensibilidad.
3. **Resolver** los tres problemas transversales: titularidad compartida, productos cerrados y datos de terceros.
4. **Diseñar** el orden de exposición por fases, con criterio de valor y riesgo.
5. **Detectar** cuándo un dato del producto revela un dato de otra persona.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las familias de producto y sus casos difíciles; los cuatro siguientes, los datos que se exponen. La **titularidad compartida** es el caso que rompe casi todos los diseños: una cuenta con dos titulares exige decidir de quién es el consentimiento y qué ve cada uno.

Concepto	Comprensión verificable
`familia de producto`	Conjunto de productos con la misma estructura de datos
`titularidad compartida`	Un producto con más de un titular con derechos plenos
`producto cerrado`	Producto terminado cuyo histórico sigue siendo relevante
`dato de tercero`	Dato de una persona distinta del titular que consiente
`posición`	Foto del estado actual del producto
`movimiento`	Hecho que cambia la posición
`condición`	Parámetro contractual: tasa, plazo, cobertura, comisión
`beneficiario`	Persona designada, típica de seguros y previsión

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un catálogo por familia: cada tipo de producto expone posiciones, movimientos y condiciones, y lo que cambia entre familias es qué significa cada uno de los tres.

```
TODO PRODUCTO FINANCIERO SE DESCRIBE CON TRES BLOQUES

  IDENTIDAD     qué es, de quién, desde cuándo, en qué estado
  CONDICIONES   qué se pactó: tasa, plazo, cobertura, comisiones
  DINÁMICA      qué ha pasado: movimientos, cuotas, siniestros, aportes

LO QUE CAMBIA ENTRE FAMILIAS NO ES EL ESQUEMA:
ES QUÉ BLOQUE CONCENTRA EL VALOR Y CUÁL LA SENSIBILIDAD

  cuentas       valor en DINÁMICA      sensibilidad en DINÁMICA
  crédito       valor en CONDICIONES   sensibilidad en DINÁMICA (mora)
  seguros       valor en CONDICIONES   sensibilidad en DINÁMICA (siniestros)
  inversiones   valor en DINÁMICA      sensibilidad en IDENTIDAD (patrimonio)
  previsión     valor en CONDICIONES   sensibilidad en IDENTIDAD (edad, saldo)
```

📖 Desarrollo

1. Cuentas y medios de pago

Cada familia de productos se modela con la misma estructura de tres capas —identidad, condiciones y dinámica—, y lo interesante está en qué campos concentran la sensibilidad. El bloque la aplica a cuentas y medios de pago.

```
IDENTIDAD     id opaco, tipo, moneda, titulares, estado, apertura
CONDICIONES   comisión de mantención, línea asociada, límites
DINÁMICA      saldo contable, saldo disponible, movimientos

CAMPOS QUE CONCENTRAN LA SENSIBILIDAD
  · glosa y comercio del movimiento → inferencia (clase 4)
  · saldo → capacidad de pago
  · movimientos recurrentes → estructura de vida

DECISIÓN DE DISEÑO IMPRESCINDIBLE
  saldo contable ≠ saldo disponible
  y hay que exponer LOS DOS, con su definición,
  porque el tercero que use el equivocado
  dirá al cliente que tiene dinero que no tiene
```

2. Créditos

El crédito repite las tres capas y añade una particularidad: un campo que, por sí solo, revela la situación financiera del cliente y es exactamente el que un tercero querría para decidir.

```
IDENTIDAD     tipo (consumo, hipotecario, comercial), estado
CONDICIONES   monto, tasa, plazo, sistema de amortización,
              seguros asociados, comisiones, garantías
DINÁMICA      cuotas pagadas y pendientes, saldo insoluto,
              días de mora, prepagos

EL CAMPO MÁS SENSIBLE ES «días de mora»
  revela dificultad financiera actual
  y es exactamente el que un tercero quiere para decidir
  si ofrece crédito

  → la exposición de mora requiere consentimiento
    con finalidad explícita, y NO debe ir en el mismo
    alcance que la posición

EL CAMPO MÁS ÚTIL ES «tasa» + «saldo insoluto»
  permite calcular si conviene refinanciar
  → es el caso de uso que justifica toda la familia
```

3. Seguros

En seguros, las tres capas dejan fuera lo que de verdad determina si la póliza sirve. El bloque lo señala junto al segundo problema propio del ramo, que arrastra una categoría de datos con régimen reforzado.

```
IDENTIDAD     ramo, póliza, vigencia, estado
CONDICIONES   coberturas, sumas aseguradas, deducibles,
              exclusiones, prima, periodicidad
DINÁMICA      siniestros, liquidaciones, renovaciones

DOS PROBLEMAS PROPIOS

  1 · EXCLUSIONES
      son el dato que determina si la póliza sirve,
      y son texto libre, no estructurado.
      Un comparador que ignore exclusiones compara mal.

  2 · DATOS DE SALUD
      en seguros de salud y vida, el siniestro ES un dato de salud.
      → categoría especialmente protegida
      → alcance separado, consentimiento reforzado,
        y en muchos diseños: NO SE EXPONE
```

4. Inversiones

En inversiones, la dificultad no está en los campos sino en el número: el mismo activo tiene varios valores válidos a la vez. El bloque los enumera y resuelve la exposición con una regla simple.

```
IDENTIDAD     tipo de cuenta, custodio, régimen tributario
CONDICIONES   perfil, comisiones, restricciones de rescate
DINÁMICA      posiciones, valor de mercado, aportes, retiros,
              rentabilidad, operaciones

EL PROBLEMA DE LA VALORACIÓN
  ¿a qué precio se expone una posición?
    · último precio de mercado          → volátil, sin hora no significa nada
    · precio de cierre del día anterior → estable, desfasado
    · valor cuota del fondo             → oficial, con retardo

  SE EXPONEN AMBOS: valor y FECHA/HORA de valoración.
  Un valor sin su instante es un número sin unidad.

SENSIBILIDAD
  el patrimonio total es el dato más sensible
  de todo el conjunto de finanzas abiertas
```

5. Los tres problemas transversales

Tres problemas atraviesan las cuatro familias anteriores y no se resuelven en el catálogo de campos, sino en el diseño del consentimiento. El bloque los plantea con su respuesta de diseño y advierte dónde manda la norma local.

```
PROBLEMA 1 · TITULARIDAD COMPARTIDA
  una cuenta con dos titulares plenos.
  ¿Puede uno consentir el acceso a los movimientos,
  que incluyen los del otro?

  RESPUESTA DE DISEÑO
    · el consentimiento de un titular alcanza al producto
    · pero el otro titular tiene derecho a saberlo
    · y ciertos productos exigen consentimiento de todos
  → la regla concreta la fija la norma local: verifícala

PROBLEMA 2 · PRODUCTOS CERRADOS
  un crédito pagado hace 8 meses sigue siendo relevante
  para evaluar comportamiento.

  RESPUESTA DE DISEÑO
    · se exponen con estado «cerrado» y fecha de cierre
    · dentro de la ventana declarada
    · el alcance de productos cerrados es SEPARADO:
      no todo caso de uso lo necesita

PROBLEMA 3 · DATOS DE TERCEROS
  el movimiento «transferencia a Juan Pérez, cuenta ***4821»
  contiene datos de una persona que no consintió.

  RESPUESTA DE DISEÑO
    · enmascarar identificadores de contraparte
    · nombre de contraparte solo si la norma lo permite
    · nunca exponer la cuenta completa de un tercero
```

6. Orden de exposición por fases

Fase	Familia	Por qué en ese orden
1	Cuentas y medios de pago	Máximo valor, estructura conocida, universal
2	Créditos (sin mora)	Alto valor, sensibilidad acotada
3	Créditos (con mora)	Requiere finalidad reforzada
4	Inversiones	Alta sensibilidad patrimonial
5	Seguros (sin salud)	Estructura irregular, valor medio
6	Seguros de salud y vida	Categoría especialmente protegida

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo modela una cuenta con titularidad compartida y determina qué ve cada titular. Conviene fijarse en los datos de terceros: los movimientos revelan a quién se paga.

Situación. Un producto de «salud financiera» quiere calcular la capacidad de ahorro mensual del cliente. Hay que decidir qué familias necesita, en qué fase se puede lanzar y qué campo sensible se puede evitar.

Paso 1 — escribe la fórmula del producto antes de mirar las APIs.

```
CAPACIDAD DE AHORRO MENSUAL
  = ingreso recurrente
  − gasto recurrente comprometido
  − servicio de deuda
  − prima de seguros
```

Paso 2 — deriva el dato mínimo de cada término.

```
INGRESO RECURRENTE
  movimientos de abono con patrón mensual
  → familia CUENTAS, alcance movimientos

GASTO RECURRENTE COMPROMETIDO
  cargos con patrón mensual
  → familia CUENTAS, mismo alcance

SERVICIO DE DEUDA
  cuota mensual de cada crédito vigente
  → familia CRÉDITOS
  → ¿hace falta la mora? NO: la cuota basta

PRIMA DE SEGUROS
  prima y periodicidad
  → familia SEGUROS, bloque CONDICIONES
  → ¿hacen falta los siniestros? NO
```

Paso 3 — comprueba si puede evitarse una familia entera.

```
¿SE PUEDE OBTENER LA PRIMA SIN LA FAMILIA SEGUROS?

  sí: la prima se paga, y el pago aparece como cargo
  recurrente en la cuenta

  PERO
    · el cargo no distingue prima de otro pago al mismo emisor
    · si la prima es anual, el patrón mensual no la detecta
    · si se paga por descuento en la remuneración, no aparece

  ERROR ESTIMADO
    supuesto: 22 % de las primas no se detectan por cuenta
    efecto sobre la capacidad de ahorro: sobreestimación
    del 4 % al 9 % en los clientes afectados
```

Paso 4 — decide con el número.

```
DECISIÓN: lanzar en fase 1+2 SIN la familia seguros,
declarando la limitación al cliente

MOTIVO
  · fases 1 y 2 están disponibles antes
  · la sobreestimación afecta al 22 % de los clientes
    con seguro, no al total
  · la alternativa —esperar a la fase 5— retrasa
    el producto entero por un término de la fórmula

CÓMO SE DECLARA AL CLIENTE
  «no vemos los seguros que pagas fuera de tus cuentas;
   si tienes alguno, tu capacidad real es algo menor»

  esta frase es parte del producto, no del pie de página
```

Paso 5 — evita el campo sensible.

```
LA FAMILIA CRÉDITOS SE PIDE SIN EL ALCANCE DE MORA

  qué se gana
    · el consentimiento es más fácil de explicar
    · no se trata un dato de dificultad financiera
    · si hay brecha, el dato no estaba

  qué se pierde
    · no se puede advertir «estás en mora»
    · pero: la mora ya se ve en el gasto y en el cargo
      de intereses; el producto puede detectar el síntoma
      sin pedir el diagnóstico
```

Paso 6 — resuelve el problema de datos de terceros.

```
LOS MOVIMIENTOS INCLUYEN TRANSFERENCIAS CON NOMBRE
Y CUENTA DE CONTRAPARTE

  PARA LA FÓRMULA DEL PRODUCTO, ¿HACEN FALTA?
    ingreso recurrente: basta importe + fecha + tipo
    gasto recurrente:   basta importe + fecha + categoría

  → NO se necesita la identidad de la contraparte

  DECISIÓN
    el producto ignora los campos de contraparte
    y lo documenta: «no leemos a quién le transfieres»

    y si el proveedor los envía igualmente,
    se descartan en la ingesta, no se almacenan
```

Paso 7 — resume el diseño.

```
ALCANCES SOLICITADOS: 3
  cuentas:lista
  cuentas:movimientos
  creditos:posicion        (sin mora)

ALCANCES NO SOLICITADOS Y POR QUÉ
  creditos:mora            no hace falta para la fórmula
  inversiones:*            no entra en la fórmula
  seguros:*                se declara la limitación en su lugar

CAMPOS DESCARTADOS EN LA INGESTA
  contraparte.nombre, contraparte.cuenta
```

Interpreta: el diseño empezó por una fórmula de cuatro términos y terminó en tres alcances. Ningún paso consistió en mirar el catálogo de la API: **la fórmula del producto determinó el dato, y el dato determinó el alcance**.

🧭 Perspectivas

Cada familia de producto afecta a los actores de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una cifra de capacidad de ahorro	Si confía en ella
Fintech	Fórmula con un término incompleto	Si lanza o espera
Banco	Cinco familias con fases distintas	Qué expone y cuándo
Aseguradora	Datos de salud en el siniestro	Si los expone
Supervisor	Sensibilidad por familia	Qué fase autoriza
Auditor	Campos descartados en ingesta	Si se descartan de verdad
Tercero no consintiente	Su nombre en un movimiento ajeno	Nada: por eso hay que protegerlo

🏦 Del cliente al banco

El cliente comparte su cuenta y el banco expone también datos de terceros que nunca consintieron. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Dice que tengo más de lo que tengo»	Saldo contable vs. disponible	17, clase 9
«No ve mi seguro»	Familia no expuesta en esta fase	17, clase 9
«Aparece a quién transferí»	Dato de tercero sin consentimiento	17, clase 9
«Sabe que estuve en mora»	Alcance de mora concedido	17, clase 9

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos están en los datos de terceros y en la titularidad compartida. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Dato de tercero expuesto	Nombre y cuenta de contraparte	Enmascarar y descartar en ingesta
Saldo equivocado	Se usó contable en vez de disponible	Exponer ambos con definición
Dato de salud tratado	Siniestro de seguro de vida	Alcance separado o no exponer
Valoración sin instante	Precio sin hora	Valor y momento de valoración juntos
Mora pedida sin necesidad	Alcance por comodidad	Regla del rechazo (clase 5)
Producto cerrado en el mismo alcance	Se agrupó por comodidad	Alcance separado con ventana

🧪 Práctica

El laboratorio pide modelar productos de varias familias, incluida una cuenta compartida. El caso de titularidad compartida es el que decide el ejercicio.

En `labs/lab-03.md`:

1. Modela las cinco familias con los tres bloques.
2. Escribe la fórmula de tu producto y deriva el dato mínimo.
3. Identifica un alcance que puedas eliminar y calcula qué pierdes.
4. Enumera los campos que descartarás en la ingesta y demuéstralo con una prueba.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen exposiciones de datos indebidas. Las causas son titularidad no resuelta y datos de terceros no filtrados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Un solo modelo para todo	Se generalizó desde cuentas	Cada familia tiene su estructura
Solo se expone un saldo	No se distinguieron	Contable y disponible, ambos
Exclusiones ignoradas	Son texto libre	Sin exclusiones no hay comparación válida
Precio sin fecha	Se copió el campo	Valor y momento juntos
Contraparte almacenada	Llegó en la respuesta	Descartar en la ingesta
Mora en el alcance de posición	Se agrupó por familia	Separar por sensibilidad

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres bloques describen cualquier producto y qué cambia entre familias?
2. ¿Por qué hay que exponer saldo contable y disponible, y qué pasa si solo se expone uno?
3. ¿Cómo se resuelve el problema de los datos de terceros en un movimiento?
4. En el ejemplo guiado, ¿por qué se evitó el alcance de mora sin perder la función?
5. ¿Por qué las exclusiones de una póliza son el dato que determina si sirve?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-09/`:

- el modelo de las cinco familias con sus tres bloques;
- la fórmula de tu producto y la derivación del dato mínimo;
- la lista de alcances solicitados y, sobre todo, la de los no solicitados con su motivo;
- la prueba que demuestra que los campos de contraparte se descartan.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 4 (clasificación y calidad), clase 5 (consentimiento), clase 8 (contrato de API).
- **Continúa en:** clase 10 (iniciación de pagos), clase 12 (privacidad).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 9 (mercado secundario de instrumentos); Parte 23, clase 7.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Comisión para el Mercado Financiero. *Anexo técnico del Sistema de Finanzas Abiertas: esquemas por tipo de producto y calendario de fases*. CMF. Esquemas por producto y calendario de fases del sistema. https://www.cmfchile.cl/
- ISO 20022. *Business model and message definitions for account and payment information*. ISO. Vocabulario de mensajería financiera reutilizado en el modelo. https://www.iso20022.org/
- European Data Protection Board (2021). *Guidelines 06/2020 on the interplay of PSD2 and the GDPR*. EDPB. Límites al tratamiento de datos accedidos por la API. https://www.edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/guidelines/guidelines-062020-interplay-second-payment-services_en
- International Association of Insurance Supervisors (2023). *Issues paper on insurance sector operational resilience*. IAIS. Particularidades operativas del producto de seguros. https://www.iais.org/
- IFRS Foundation. *NIIF 9 y NIIF 17: definiciones de instrumento financiero y contrato de seguro*. Definiciones contables de instrumento financiero y contrato de seguro. https://www.ifrs.org/
- Verificación local: comprueba qué familias de producto están en fase obligatoria hoy en tu jurisdicción y qué tratamiento reciben los datos de salud y los de terceros. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 10 · Iniciación de pagos y confirmación de fondos

🎯 Propósito

Pasar de leer a mover dinero. La iniciación de pagos cambia la figura regulatoria, el régimen de responsabilidad y el diseño técnico: el error deja de mostrar un número equivocado y pasa a transferir fondos.

Las clases anteriores comparten información. Esta mueve dinero, y con eso cambia todo: hay un momento a partir del cual la operación no se puede deshacer, y el iniciador controla mucho menos de lo que promete.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** orden de pago, pago y liquidación, y decir quién responde en cada etapa.
2. **Diseñar** el consentimiento de pago, que es de naturaleza distinta al de información.
3. **Implementar** la máquina de estados de un pago con sus estados finales.
4. **Especificar** la confirmación de fondos sin convertirla en una fuga de saldo.
5. **Evaluar** el momento en que un comercio puede entregar la mercancía.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la orden y su ejecución; los cuatro siguientes, los estados y su irrevocabilidad. La distinción entre **orden, pago y liquidación** es la que produce más malentendidos: son tres momentos distintos y el cliente los percibe como uno.

Concepto	Comprensión verificable
`orden de pago`	Instrucción autorizada por el cliente
`pago`	Ejecución de la orden por la institución
`liquidación`	Momento en que los fondos son definitivos e irrevocables
`consentimiento de pago`	Autorización ligada a importe, beneficiario y una sola ejecución
`confirmación de fondos`	Respuesta booleana sobre suficiencia, sin retención
`estado final`	Estado del que un pago ya no sale
`devolución`	Retorno de fondos posterior a la liquidación
`firmeza`	Punto a partir del cual el pago no puede revertirse unilateralmente

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres momentos separados en el tiempo: se ordena, se ejecuta y se liquida. El iniciador solo controla el primero, y todo lo que promete sobre los otros dos depende de infraestructura que no opera.

```
TRES MOMENTOS QUE NO SON EL MISMO

  AUTORIZACIÓN   el cliente aprueba: existe una orden
  ACEPTACIÓN     la institución admite la orden a trámite
  LIQUIDACIÓN    los fondos están en la cuenta del beneficiario,
                 de forma definitiva

EL ERROR QUE CUESTA DINERO
  el iniciador informa «pago realizado» en la ACEPTACIÓN
  el comercio entrega la mercancía
  el pago se rechaza después
  → el comercio entregó y no cobró

REGLA
  el comercio entrega cuando hay LIQUIDACIÓN o firmeza,
  no cuando hay aceptación.
  Si el sistema no distingue los tres estados,
  el comercio no puede aplicar la regla.
```

📖 Desarrollo

1. El consentimiento de pago no es el de información

	Consentimiento de información	Consentimiento de pago
Duración	Meses	Una operación
Alcance	Familias de datos	Importe y beneficiario concretos
Reutilizable	Sí, mientras vigente	No
Autenticación	Al otorgar	Reforzada, por operación
Revocación	Efecto hacia el futuro	No aplica: se agota al usarse
Riesgo si falla	Acceso indebido a datos	Pérdida patrimonial

La regla general admite una excepción que hay que acotar con precisión para que siga siendo un consentimiento.

```
EXCEPCIÓN: PAGOS RECURRENTES
  existen consentimientos de pago de uso múltiple
  (suscripciones, pagos periódicos)

  cuando existen, llevan SIEMPRE:
    · importe máximo por operación
    · importe máximo por periodo
    · fecha de fin
    · beneficiario fijo
    · derecho de revocación con efecto sobre los futuros

  un consentimiento de pago sin esos cinco límites
  es una autorización en blanco
```

2. La máquina de estados completa

Una orden de pago iniciada por un tercero atraviesa cinco estados, y en cada uno puede rechazarse por un motivo distinto. El diagrama los ordena y anota, a la derecha, qué condición provoca cada salida.

```
   recibido
      │ validación de formato y de consentimiento
      ▼
   autorizado ──────────────► rechazado   (no autenticó, o revocó)
      │ autenticación reforzada superada
      ▼
   aceptado ────────────────► rechazado   (sin fondos, límite, cumplimiento)
      │ la institución admite a trámite
      ▼
   en_ejecucion ────────────► rechazado   (fallo en la infraestructura)
      │
      ▼
   liquidado ───────────────► devuelto    (devolución posterior)

ESTADOS FINALES:  rechazado, devuelto
ESTADO FIRME:     liquidado (pero admite devolución por causa tasada)
CONSULTABLES:     todos, durante la ventana declarada
```

```
POR QUÉ «en_ejecucion» ES UN ESTADO Y NO UN DETALLE
  entre la aceptación y la liquidación puede haber
  horas (o días, si hay corte horario o día inhábil)

  sin ese estado, el iniciador tiene que elegir entre
  mentir hacia arriba («liquidado») o hacia abajo («pendiente»)
  → y elige mal
```

3. Los datos mínimos de una orden

Los datos de una orden se agrupan en tres bloques: los que no pueden faltar, los que son opcionales pero cambian lo que ve el beneficiario, y los que no deben viajar nunca por esta vía.

```
OBLIGATORIOS
  importe y moneda            (cadena decimal + código)
  beneficiario                identificador de cuenta y nombre
  cuenta de cargo             elegida por el cliente en la autenticación
  referencia del ordenante    para su conciliación
  fecha de ejecución solicitada

OPCIONALES CON EFECTO
  concepto para el beneficiario   → aparece en su extracto
  identificador de extremo a extremo → clave para conciliar

NUNCA
  datos de tarjeta, credenciales, ni el saldo del ordenante
```

4. Confirmación de fondos: la sonda que hay que acotar

La confirmación de fondos responde sí o no a una pregunta muy acotada, y esa acotación es precisamente el control. El bloque delimita qué es y qué no es, y después muestra cómo se rompe la acotación si no se limita el número de consultas.

```
QUÉ ES
  «¿hay al menos X en esta cuenta ahora mismo?»  → sí / no

QUÉ NO ES
  · no es una retención: no bloquea nada
  · no es un saldo: no devuelve el importe
  · no es una garantía: el saldo puede cambiar en el segundo siguiente

EL ATAQUE POR BISECCIÓN
  el llamante consulta 1 000 000 → no
                       500 000 → no
                       250 000 → sí
                       375 000 → sí ...
  en ~20 consultas obtiene el saldo con precisión de peso

CONTROLES, LOS TRES A LA VEZ
  1. límite de tasa PROPIO de este endpoint, por consentimiento
  2. el importe consultado debe corresponder a una orden en curso
  3. registro y alerta por patrón de importes decrecientes
```

5. Quién responde en cada etapa

Cuando una orden sale mal, la primera pregunta es en qué etapa se torció, porque la respuesta determina quién responde. El bloque recorre las etapas en orden y advierte que el reparto final lo fija la norma local.

```
ANTES DE LA AUTORIZACIÓN
  el iniciador responde de lo que muestra al cliente:
  importe, beneficiario y consecuencia

EN LA AUTENTICACIÓN
  la institución que mantiene la cuenta responde
  de autenticar correctamente

TRAS LA ACEPTACIÓN
  la institución responde de ejecutar lo aceptado

SI LA OPERACIÓN RESULTA NO AUTORIZADA
  el régimen concreto lo fija la norma local, pero el patrón
  habitual es:
    · la institución devuelve al cliente
    · y repite contra quien corresponda según dónde falló
  → la clave probatoria es la EVIDENCIA de la autenticación
    y del consentimiento (clase 5)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue una orden de pago por sus tres momentos con sus estados. Conviene situar la firmeza: a partir de ahí no hay devolución posible.

Situación. Un comercio integra el botón de pago. En la primera semana aparecen tres incidentes.

```
INCIDENTE A
  47 clientes reportan doble cargo.
  El comercio reintentó tras tiempos de espera agotados.

INCIDENTE B
  El comercio entregó 213 pedidos que después se rechazaron.
  Importe total: 8 940 000.

INCIDENTE C
  Un integrador consulta confirmación de fondos 41 veces
  para una sola orden, con importes descendentes.
```

Paso 1 — diagnostica A.

```
CAUSA: el iniciador no exige clave de idempotencia

CÁLCULO DEL DAÑO
  47 dobles cargos, ticket medio 42 000
  47 × 42 000 = 1 974 000 devueltos
  + coste de gestión: 47 × 3 500 = 164 500
  + 47 clientes con una mala primera experiencia

CORRECCIÓN (clase 8)
  Idempotency-Key obligatoria
  + canonicalización + bloqueo + respuesta guardada
```

Paso 2 — diagnostica B, que es el más caro.

```
CAUSA: el iniciador informa «pago realizado» en ACEPTADO

  el comercio programó: si estado == "ok" → entregar
  el iniciador devolvía "ok" en la aceptación

VERIFICACIÓN
  de los 213 rechazos posteriores:
    118  fondos insuficientes entre aceptación y ejecución
     61  límite diario del cliente superado
     23  cuenta beneficiaria inválida
     11  control de cumplimiento
```

Paso 3 — cuantifica y reparte.

```
PÉRDIDA DEL COMERCIO: 8 940 000

¿DE QUIÉN ES LA CULPA?
  del iniciador   por colapsar tres estados en «ok»
  del comercio    por entregar sin verificar firmeza
  del contrato    por no definir qué estado habilita la entrega

EL DATO QUE ORDENA LA DISCUSIÓN
  de los 213, ¿cuántos habrían sido evitables esperando?
    118 + 61 = 179 se conocían en la EJECUCIÓN (minutos)
     23 + 11 =  34 se conocían antes o durante

  esperar a «liquidado» habría evitado los 213
  esperar 5 minutos habría evitado ~179 (75 % del importe)
```

Paso 4 — diseña la corrección de B.

```
CAMBIO EN EL CONTRATO DEL INICIADOR
  exponer el estado real, no un booleano
  y documentar: «entrega con LIQUIDADO»

CAMBIO EN EL COMERCIO
  entrega inmediata solo si:
    estado == liquidado
  entrega diferida si:
    estado == aceptado o en_ejecucion
  con notificación al cliente: «confirmando tu pago»

EFECTO SOBRE LA CONVERSIÓN
  supuesto: el 88 % liquida en menos de 20 segundos
  → 88 % de los pedidos no percibe diferencia
  → 12 % espera; de ellos, el 4 % abandona

  ABANDONO ESTIMADO: 12 % × 4 % = 0,48 % de los pedidos
  PÉRDIDA EVITADA:   8 940 000 en una semana

  0,48 % de abandono frente a 8,94 millones semanales:
  la comparación no está reñida
```

Paso 5 — diagnostica C.

```
41 CONSULTAS CON IMPORTES DESCENDENTES PARA UNA ORDEN

  patrón de bisección: el integrador está deduciendo el saldo

  ¿ES MALICIOSO?
    puede no serlo: quizá implementó «buscar el importe
    máximo que el cliente puede pagar» para ofrecer cuotas

  DA IGUAL LA INTENCIÓN
    el efecto es el mismo: obtiene un dato
    que el consentimiento de pago no le concedió
```

Paso 6 — corrige C.

```
CONTROLES APLICADOS
  1. límite: 3 consultas por orden, 20 por consentimiento y día
  2. el importe consultado debe coincidir con el de una orden
     en curso, con tolerancia cero
  3. alerta automática ante ≥ 4 consultas descendentes
  4. contacto con el integrador y revisión de su caso de uso

Y UNA DECISIÓN DE PRODUCTO
  si el caso de uso legítimo es «ofrecer cuotas»,
  la respuesta correcta NO es abrir la sonda:
  es un alcance de información con su propio consentimiento,
  que el cliente pueda ver y revocar
```

Paso 7 — cierra con la lección común.

```
LOS TRES INCIDENTES TIENEN LA MISMA RAÍZ

  A · el sistema no distinguió petición de efecto
  B · el sistema no distinguió aceptación de liquidación
  C · el sistema no distinguió comprobar de consultar

  → toda la clase es la misma idea aplicada tres veces:
    en pagos, colapsar dos conceptos en uno cuesta dinero
```

Interpreta: el incidente B costó 8,94 millones en una semana y la corrección técnica era una línea de contrato: **exponer el estado real en vez de un booleano**. La mayoría de las pérdidas en iniciación de pagos no vienen de fallos del sistema, sino de estados mal comunicados.

🧭 Perspectivas

La iniciación de pagos cambia el papel de cada actor. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un botón «pagar con mi banco»	Si lo usa
Comercio	Un estado «ok»	Cuándo entrega
Iniciador	Complejidad de estados	Si la expone o la esconde
Banco	Órdenes de terceros	Qué límites aplica
Banco central	Nuevo canal de pagos	Si lo vigila
Supervisor	Reclamos por doble cargo	Qué exige al iniciador
Auditor	Evidencia de autenticación	Si prueba la autorización

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que pagó y el banco distingue orden, pago y liquidación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me cobraron dos veces»	Idempotencia ausente	17, clases 8 y 10
«Dijo pagado y no llegó»	Aceptación comunicada como liquidación	17, clase 10
«No autoricé ese pago»	Evidencia de autenticación reforzada	17, clase 11
«Pagué y esperé un rato»	Ejecución con corte horario	18, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos están en los estados intermedios y en la irrevocabilidad. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Doble cargo	Reintento sin idempotencia	Clave obligatoria con bloqueo
Entrega sin cobro	«ok» en aceptación	Exponer estado real; entregar con firmeza
Fuga de saldo	Bisección con confirmación de fondos	Límite por orden y coincidencia de importe
Autorización en blanco	Recurrente sin límites	Cinco límites obligatorios
Beneficiario alterado	Parámetros sin firmar	Objeto de petición firmado (clase 7)
Pago no autorizado sin prueba	Evidencia insuficiente	Registro de autenticación y consentimiento

🧪 Práctica

El laboratorio pide seguir una orden de pago por sus tres momentos y situar la firmeza en cada uno. Los estados intermedios son los que producen los reclamos, y distinguirlos de los finales es el objetivo del ejercicio.

En `labs/lab-04.md`:

1. Implementa la máquina de estados con los seis estados y sus transiciones.
2. Simula los tres fallos y verifica el saldo final en cada uno.
3. Implementa la confirmación de fondos con los tres controles.
4. Escribe la prueba que detecta el patrón de bisección.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pagos con estado incierto. Las causas son estados no finales tratados como finales.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Estado booleano	Se simplificó la API	Exponer los seis estados
Entregar en aceptado	El contrato no lo definía	Definir qué estado habilita la entrega
Confirmación sin límite	Se trató como consulta barata	Límite propio por consentimiento
Recurrente sin tope	Se copió el modelo de un solo uso	Cinco límites obligatorios
Consentimiento de pago reutilizado	Se trató como el de información	Se agota al usarse
Sin evidencia de autenticación	Se registró el resultado	Registrar método y momento

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue autorización, aceptación y liquidación, y por qué colapsarlas cuesta dinero?
2. ¿En qué se diferencia el consentimiento de pago del de información, en seis dimensiones?
3. ¿Cómo se ataca por bisección una confirmación de fondos y con qué tres controles se corta?
4. ¿Qué cinco límites debe llevar un consentimiento de pago recurrente?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué un 0,48 % de abandono fue aceptable?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-10/`:

- el diagrama de la máquina de estados con estados finales y firmes;
- la especificación del consentimiento de pago, incluida la variante recurrente;
- los tres controles de la confirmación de fondos, implementados y probados;
- el análisis de qué estado habilita la entrega en tu caso, con su justificación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 5 (consentimiento), clase 7 (firma), clase 8 (idempotencia).
- **Continúa en:** clase 11 (autenticación reforzada y responsabilidad), clase 13 (disponibilidad).
- **Se aplica en:** Parte 18, clases 7 y 13 (liquidación y pagos inmediatos); Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa del Sistema de Finanzas Abiertas: iniciación de pagos*. CMF. Reglas y responsabilidades del iniciador de pagos. https://www.cmfchile.cl/
- Banco Central de Chile. *Compendio de Normas Financieras*. Normativa de sistemas de pago chilenos sobre la que se liquida. https://www.bcentral.cl/
- Parlamento Europeo y Consejo. *Directiva (UE) 2015/2366 (PSD2): iniciación de pagos y confirmación de fondos*. Régimen europeo de iniciación y confirmación de fondos. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2015/2366/oj
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Firmeza de la liquidación exigible al sistema subyacente. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Internet Engineering Task Force. *RFC 9110 — HTTP Semantics*. IETF. Semántica de reintento aplicada a una orden de pago. https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc9110
- Verificación local: comprueba el régimen de operaciones no autorizadas, los plazos de devolución y las exigencias de autenticación vigentes en tu jurisdicción. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 11 · Autenticación reforzada, fraude y responsabilidad

🎯 Propósito

Responder la pregunta que llega después de cada fraude: **¿quién paga?** Y mostrar que la respuesta no se decide en el momento del reclamo, sino en el diseño de la autenticación y de la evidencia meses antes.

La iniciación de pagos de la clase anterior abre una vía nueva para el fraude. Esta la cierra con autenticación reforzada y, sobre todo, reparte la responsabilidad de antemano entre tres actores, porque discutirla caso a caso no funciona.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** el criterio de los tres factores y detectar cuándo dos «factores» son en realidad el mismo.
2. **Distinguir** operación no autorizada de operación autorizada y luego arrepentida, y de fraude por manipulación del cliente.
3. **Construir** la matriz de responsabilidad entre cliente, iniciador e institución.
4. **Especificar** la evidencia que decide un reclamo.
5. **Evaluar** el equilibrio entre fricción y fraude con números.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la autenticación y sus requisitos; los cuatro siguientes, el fraude y su reparto de responsabilidad. La **vinculación dinámica** es el requisito que impide el fraude más eficaz: el código de autenticación tiene que estar ligado al importe y al destinatario concretos.

Concepto	Comprensión verificable
`autenticación reforzada`	Verificación con al menos dos factores de categorías distintas e independientes
`factor`	Algo que se sabe, algo que se tiene, algo que se es
`independencia`	La vulneración de un factor no compromete al otro
`vinculación dinámica`	El código de autenticación depende del importe y del beneficiario
`operación no autorizada`	El cliente no la ordenó ni la consintió
`fraude por manipulación`	El cliente autoriza engañado por un tercero
`carga de la prueba`	A quién corresponde demostrar qué
`exención`	Supuesto en que la norma permite no aplicar autenticación reforzada

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena de tres actores donde el fraude puede ocurrir en cualquiera y la responsabilidad recae según reglas previas. Sin esas reglas escritas, cada caso se discute desde cero.

```
LA PREGUNTA NO ES «¿HUBO FRAUDE?»
LA PREGUNTA ES «¿QUÉ PUEDE DEMOSTRAR CADA PARTE?»

  el cliente dice        «yo no lo hice»
  la institución dice    «se autenticó correctamente»

  QUIÉN GANA DEPENDE DE
    1. si la autenticación era reforzada de verdad
    2. si estaba vinculada al importe y al beneficiario
    3. si la evidencia registrada reconstruye el acto
    4. de quién es la carga de la prueba según la norma

  UN REGISTRO QUE DICE «autenticado: true»
  NO DEMUESTRA NADA
```

📖 Desarrollo

1. Los tres factores y la trampa de la independencia

Dos factores de categorías distintas no bastan si un mismo compromiso los derriba a los dos. El bloque enumera las categorías y desarrolla la combinación más extendida, que parece cumplir la regla y no la cumple.

```
CONOCIMIENTO   contraseña, PIN, respuesta secreta
POSESIÓN       dispositivo registrado, tarjeta, llave física
INHERENCIA     huella, rostro, voz

REGLA: DOS CATEGORÍAS DISTINTAS Y MUTUAMENTE INDEPENDIENTES

LA TRAMPA MÁS FRECUENTE
  «contraseña + código por SMS al teléfono»
  parece conocimiento + posesión

  PERO si el atacante controla el teléfono:
    · lee el SMS                → rompe la posesión
    · ve la contraseña guardada → rompe el conocimiento
  → un solo compromiso rompe los dos factores
  → NO son independientes

OTRAS COMBINACIONES QUE FALLAN LA INDEPENDENCIA
  · contraseña + pregunta secreta      (dos veces conocimiento)
  · huella + rostro del mismo teléfono (misma superficie)
  · código en la app + contraseña en el gestor del mismo dispositivo
```

2. Vinculación dinámica

Autenticar a la persona y autorizar una operación concreta no son lo mismo. El bloque contrasta ambos casos y añade la parte que se olvida: lo que el cliente tiene que leer en la pantalla mientras confirma.

```
SIN VINCULACIÓN
  el código autentica AL USUARIO
  → sirve para cualquier operación durante su validez
  → un atacante que obtiene el código lo usa para otra cosa

CON VINCULACIÓN
  el código se calcula sobre importe + beneficiario
  → si el atacante cambia cualquiera de los dos,
    el código deja de ser válido

Y ADEMÁS: LO QUE SE MUESTRA AL CLIENTE
  «Confirma 45.000 a JUAN PEREZ, código 481920»
  el cliente ve QUÉ está autorizando

  frente a
  «Tu código es 481920»
  que autoriza cualquier cosa
```

3. Tres cosas que no son lo mismo

Situación	Qué pasó	Quién soporta, por defecto
Operación no autorizada	El cliente no participó	La institución, salvo prueba en contrario
Operación autorizada y arrepentida	El cliente ordenó y se arrepintió	El cliente
Fraude por manipulación	El cliente autorizó, engañado	El caso más disputado

De las tres situaciones, la tercera es la que más crece y la que peor encaja en el reparto por defecto.

```
EL TERCERO ES EL QUE CRECE

  el atacante no rompe la criptografía:
  convence al cliente de que la use

  «soy del banco, hay un cargo fraudulento,
   para bloquearlo confirma con tu app»

  técnicamente: autenticación reforzada superada,
  vinculación dinámica correcta, evidencia impecable
  materialmente: el cliente fue engañado

  → los controles técnicos NO resuelven este caso.
    Lo mitigan el diseño del mensaje, las alertas,
    los límites por comportamiento y la educación.
```

4. La evidencia que decide un reclamo

Un reclamo se gana o se pierde por lo que se registró en el momento de autorizar. El bloque fija los ocho elementos mínimos y destaca el que falta casi siempre, que es justo el que rebate la alegación más habitual.

```
MÍNIMO PARA SOSTENER «la operación fue autorizada»

   1. método de autenticación empleado, por factor
   2. instante de cada factor, con zona horaria
   3. identificador del dispositivo y su antigüedad de registro
   4. texto EXACTO mostrado al cliente al confirmar
   5. importe y beneficiario vinculados al código
   6. resultado de los controles antifraude y su puntuación
   7. canal e identificadores de sesión y de petición
   8. si hubo exención aplicada, cuál y por qué

EL PUNTO 4 ES EL QUE FALTA CASI SIEMPRE
  sin él, no se puede rebatir «yo confirmé otra cosa»
```

5. La matriz de responsabilidad

Repartir responsabilidad no se hace caso a caso, sino con un árbol de decisión que se aplica igual a todos. El bloque lo recorre en el orden en que se comprueban las condiciones.

```
TRES PARTES: cliente, iniciador, institución de la cuenta

  ¿HUBO AUTENTICACIÓN REFORZADA VÁLIDA?
    NO  → responde quien debía aplicarla
    SÍ  ↓

  ¿ESTABA VINCULADA AL IMPORTE Y BENEFICIARIO EJECUTADOS?
    NO  → responde quien ejecutó algo distinto de lo confirmado
    SÍ  ↓

  ¿EL CLIENTE ACTUÓ CON NEGLIGENCIA GRAVE O DOLO?
    SÍ  → puede responder el cliente
    NO  ↓

  ¿EL FALLO ESTÁ EN EL INICIADOR O EN LA INSTITUCIÓN?
    → la institución suele responder frente al cliente
      y repetir contra quien corresponda

EL DETALLE QUE DECIDE
  «negligencia grave» no es «se dejó engañar».
  El umbral concreto lo fija la norma y la jurisprudencia
  local: verifícalo, no lo supongas.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo reparte la responsabilidad de un fraude concreto entre los tres actores. Conviene aplicar la carga de la prueba: quién tiene que demostrar qué decide la mayoría de los casos.

Situación. Una institución revisa 1 000 reclamos de operaciones disputadas del trimestre para decidir su política de autenticación.

```
CLASIFICACIÓN DE LOS 1 000 RECLAMOS
  operación no autorizada, sin autenticación válida        62
  operación no autorizada, con autenticación válida       118
  autorizada y arrepentida                                 94
  fraude por manipulación del cliente                     641
  sin determinar                                           85

IMPORTE MEDIO DISPUTADO                               184 000
COSTE DE GESTIÓN POR RECLAMO                           38 000
```

Paso 1 — separa lo que el control técnico puede resolver.

```
RESOLUBLE CON CONTROL TÉCNICO
   62  sin autenticación válida        → aplicar bien la norma
  118  con autenticación válida        → revisar si era reforzada
                                          de verdad e independiente

NO RESOLUBLE CON CONTROL TÉCNICO
  641  manipulación del cliente        → 64,1 % del total
   94  arrepentimiento                 → no es fraude
   85  sin determinar                  → mejorar la evidencia
```

Paso 2 — investiga los 118.

```
DE LOS 118 CON «AUTENTICACIÓN VÁLIDA»
  segundo factor por SMS al mismo teléfono
  donde estaba la app y la contraseña guardada:  91

  → esos 91 NO eran autenticación reforzada:
    eran dos factores sin independencia

RECLASIFICACIÓN
  62 + 91 = 153 casos de autenticación insuficiente
  quedan 27 con autenticación genuinamente independiente
```

Paso 3 — calcula el coste de los 153.

```
153 × 184 000 = 28 152 000  en importe disputado
153 ×  38 000 =  5 814 000  en gestión
TOTAL                        33 966 000 en el trimestre
ANUALIZADO                  135 864 000
```

Paso 4 — evalúa la corrección técnica.

```
SUSTITUIR EL SMS POR APP CON CLAVE EN EL ELEMENTO SEGURO
DEL DISPOSITIVO, CON VINCULACIÓN DINÁMICA

  COSTE
    desarrollo e integración                42 000 000
    migración de 1,4 M de clientes          28 000 000
    soporte del primer año                  19 000 000
    TOTAL PRIMER AÑO                        89 000 000

  BENEFICIO
    elimina los 91 por dependencia de canal
    reduce parcialmente los 62
    supuesto: 70 % de reducción de los 153
    153 × 70 % = 107 casos/trimestre evitados
    107 × 222 000 = 23 754 000 por trimestre
    ANUALIZADO                              95 016 000

  PRIMER AÑO: 95 016 000 − 89 000 000 = +6 016 000
  AÑOS SIGUIENTES: ahorro casi íntegro
```

Paso 5 — enfrenta el problema real, que es el 64,1 %.

```
641 CASOS DE MANIPULACIÓN
  641 × 222 000 = 142 302 000 por trimestre
  ANUALIZADO ≈ 569 208 000

  CUATRO VECES el problema técnico

MEDIDAS QUE SÍ ACTÚAN SOBRE ESTE CASO
  1. mensaje de confirmación en lenguaje de consecuencia
     «vas a ENVIAR 850.000 a una cuenta NUEVA.
      El banco nunca te pide hacer esto.»
  2. retardo obligatorio en el primer pago a un beneficiario
     nuevo por encima de un umbral
  3. límite por comportamiento: importe muy fuera del patrón
     → verificación adicional por canal distinto
  4. alerta al cliente por canal independiente
  5. confirmación de nombre del beneficiario contra el
     titular real de la cuenta destino
```

Paso 6 — evalúa la medida 2 con la fricción que introduce.

```
RETARDO DE 30 MINUTOS EN EL PRIMER PAGO A BENEFICIARIO
NUEVO POR ENCIMA DE 300 000

  OPERACIONES AFECTADAS: 4,1 % del total
  DE ELLAS, LEGÍTIMAS: 99,3 %

  COSTE DE FRICCIÓN
    supuesto: 2,8 % de las afectadas se abandona
    4,1 % × 2,8 % = 0,115 % de las operaciones
    valor perdido estimado por trimestre:  11 400 000

  BENEFICIO
    de los 641 casos, 388 eran a beneficiario nuevo
    por encima de 300 000
    supuesto: el retardo + alerta evita el 45 %
    388 × 45 % = 175 casos
    175 × 222 000 = 38 850 000 por trimestre

  NETO: +27 450 000 por trimestre
```

Paso 7 — formula la política.

```
POLÍTICA APROBADA

  TÉCNICA
    · migrar el segundo factor fuera del canal SMS
    · vinculación dinámica obligatoria en todo pago
    · mostrar importe y beneficiario en la confirmación
    · registrar los ocho elementos de evidencia

  DE COMPORTAMIENTO
    · retardo de 30 min en primer pago a beneficiario nuevo
      sobre 300 000, con alerta por canal independiente
    · confirmación de nombre del beneficiario

  DE PROCESO
    · reclasificar los 85 «sin determinar» tras mejorar
      la evidencia, y volver a medir en 90 días

  Y UNA DECISIÓN EXPLÍCITA SOBRE LOS 641
    la institución NO puede resolver la manipulación
    solo con tecnología. Se asume que una parte
    seguirá ocurriendo, se documenta el criterio de
    reparto y se comunica al cliente antes del incidente,
    no después.
```

Interpreta: el 64,1 % de los reclamos no lo resolvía ningún control criptográfico. La decisión importante no fue elegir un factor mejor: fue **medir que el problema estaba en otro sitio** y actuar allí, sin dejar de corregir lo técnico.

🧭 Perspectivas

El fraude afecta a cada actor con consecuencias distintas. La tabla las recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un cargo que no reconoce	Si reclama
Comercio	Devoluciones	Si acepta el método
Iniciador	Reclamos que le repiten	Qué evidencia guarda
Banco	1 000 reclamos y su coste	Qué política adopta
Supervisor	Tasa de fraude por método	Qué exige
Auditor	Evidencia de autenticación	Si sostiene la posición del banco
Sociedad	Fraude por manipulación creciente	Educación y responsabilidad compartida

🏦 Del cliente al banco

El cliente desconoce una operación y el banco aplica un reparto de responsabilidad con reglas previas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Yo no hice esa transferencia»	Operación no autorizada: carga de la prueba	17, clase 11
«Me llamaron del banco»	Manipulación: control técnico no aplica	17, clase 11
«Confirmé otra cosa»	Vinculación dinámica y texto mostrado	17, clase 11
«Me pide esperar 30 minutos»	Retardo por beneficiario nuevo	17, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de autenticación y de reparto. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Factores no independientes	SMS al mismo dispositivo	Factor fuera del canal
Código reutilizable	Sin vinculación dinámica	Código sobre importe y beneficiario
Evidencia insuficiente	«autenticado: true»	Los ocho elementos
Manipulación del cliente	Ingeniería social	Retardo, alerta y confirmación de nombre
Exención mal aplicada	Se omitió la autenticación	Registrar cuál y por qué
Fricción excesiva	Se blindó todo	Medir abandono frente a fraude evitado

🧪 Práctica

En `labs/lab-02.md` y `labs/lab-06.md`:

1. Evalúa cinco combinaciones de factores y di cuáles fallan la independencia.
2. Implementa la vinculación dinámica y demuestra que alterar el importe invalida.
3. Construye la matriz de responsabilidad para tres casos concretos.
4. Calcula el equilibrio entre fricción y fraude con los datos del ejercicio.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen fraudes mal repartidos. Las causas son vinculación dinámica ausente y carga de la prueba mal aplicada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
SMS como segundo factor	Se contó la categoría, no la independencia	Factor fuera del canal comprometido
Código no vinculado	Se autenticó al usuario, no la operación	Vinculación dinámica
Evidencia booleana	Se registró el resultado	Ocho elementos con el texto mostrado
Todo fraude tratado igual	No se clasificó	Tres categorías distintas
Solo controles técnicos	Se ignoró la manipulación	Medidas de comportamiento
Fricción sin medir	Se priorizó la seguridad sin dato	Compara abandono y fraude evitado

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué «contraseña + SMS» puede no ser autenticación reforzada?
2. ¿Qué añade la vinculación dinámica y qué ataque concreto corta?
3. ¿Cuáles son las tres situaciones distintas que se confunden bajo «fraude»?
4. ¿Cuál de los ocho elementos de evidencia falta con más frecuencia y qué se pierde sin él?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué la mejor medida técnica no era la más rentable?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-11/`:

- la evaluación de cinco combinaciones de factores por independencia;
- la matriz de responsabilidad aplicada a tres casos;
- la especificación de los ocho elementos de evidencia;
- el cálculo de fricción frente a fraude evitado, con tu decisión.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 6 (autorización), clase 10 (iniciación de pagos); Parte 3, clase 8 (fraude); Parte 14, clase 8 (fraude digital).
- **Continúa en:** clase 13 (incidentes), clase 12 (privacidad).
- **Se aplica en:** Parte 18, clase 12 (AML y sanciones); Parte 23, clase 15.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Parlamento Europeo y Consejo. *Reglamento Delegado (UE) 2018/389 sobre autenticación reforzada de clientes y comunicación segura*. Requisitos de autenticación reforzada y sus exenciones. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2018/389/oj
- European Banking Authority. *Opinion and guidelines on strong customer authentication*. EBA. Interpretación supervisora de los factores admisibles. https://www.eba.europa.eu/
- NIST (2017, con revisiones posteriores). *SP 800-63B — Digital Identity Guidelines: Authentication and Lifecycle Management*. NIST. Niveles de garantía de autenticación aplicados al diseño. https://pages.nist.gov/800-63-3/sp800-63b.html
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre gestión de la seguridad de la información y fraude en medios de pago*. CMF. Obligaciones de seguridad y reporte de fraude en Chile. https://www.cmfchile.cl/
- Financial Action Task Force. *Guidance on digital identity*. FATF. Identidad digital admisible en la verificación remota. https://www.fatf-gafi.org/
- Verificación local: comprueba el régimen de operaciones no autorizadas, el umbral de negligencia grave y las exenciones admitidas en tu jurisdicción. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 12 · Privacidad, finalidad, minimización y portabilidad

🎯 Propósito

Separar dos regímenes que conviven sobre el mismo dato: el de finanzas abiertas —que autoriza a compartir— y el de protección de datos personales —que limita a tratar—. Cumplir uno no exime del otro, y la mayoría de los problemas nacen de haber leído solo uno.

Las clases anteriores comparten datos con consentimiento. Esta añade la capa que existe con independencia de él: la norma de protección de datos, cuyas obligaciones no desaparecen porque el cliente haya autorizado.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** base de licitud, finalidad y consentimiento, que no son lo mismo.
2. **Aplicar** minimización y limitación de la finalidad a un caso concreto.
3. **Diseñar** una política de retención por finalidad, no por comodidad.
4. **Evaluar** el derecho de portabilidad y sus límites reales.
5. **Detectar** un tratamiento que es técnicamente posible, jurídicamente dudoso y éticamente indefendible, y argumentar la diferencia.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la base del tratamiento y sus límites; los cuatro siguientes, la retención y los derechos. La **limitación de finalidad** es la restricción que más se incumple sin querer: un dato obtenido para una finalidad no se puede usar para otra sin una base nueva.

Concepto	Comprensión verificable
`base de licitud`	Fundamento jurídico que habilita un tratamiento
`finalidad`	Para qué se trata el dato; debe ser determinada y previa
`minimización`	Solo el dato necesario para esa finalidad
`limitación de finalidad`	No usarlo para otra cosa sin nueva base
`retención`	Cuánto tiempo se conserva y por qué
`portabilidad`	Derecho a recibir o trasladar los datos propios
`tratamiento ulterior`	Uso posterior distinto del original
`evaluación de impacto`	Análisis previo cuando el tratamiento es de alto riesgo

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un dato con una etiqueta pegada: la finalidad para la que se obtuvo. Esa etiqueta viaja con el dato y limita todo lo que se puede hacer con él después, incluido el entrenamiento de modelos.

```
DOS PERMISOS DISTINTOS SOBRE EL MISMO DATO

  RÉGIMEN DE FINANZAS ABIERTAS
    responde: ¿puedo ACCEDER a este dato?
    lo habilita: el consentimiento del cliente
                 y la obligación de la institución

  RÉGIMEN DE PROTECCIÓN DE DATOS
    responde: ¿puedo TRATAR este dato, para qué,
              cuánto tiempo y con qué garantías?
    lo habilita: una base de licitud

TENER ACCESO NO ES TENER PERMISO DE USO
  la pregunta «¿puedo bajarlo?» y la pregunta
  «¿puedo entrenarlo, cederlo, cruzarlo o conservarlo?»
  se responden en cuerpos normativos distintos
```

📖 Desarrollo

1. Base de licitud, finalidad y consentimiento

Tres términos que en las conversaciones de producto se usan como sinónimos designan cosas distintas, y confundirlos lleva a pedir consentimiento donde no hace falta o a no pedirlo donde sí. El bloque los separa y saca la consecuencia práctica.

```
NO SON SINÓNIMOS

  BASE DE LICITUD    por qué está permitido tratar
                     (consentimiento, contrato, obligación legal,
                      interés legítimo, según la norma aplicable)

  FINALIDAD          para qué se trata
                     («categorizar gastos», no «mejorar el servicio»)

  CONSENTIMIENTO     UNA de las bases posibles

CONSECUENCIA PRÁCTICA
  · un tratamiento necesario para ejecutar el contrato
    no siempre necesita consentimiento
  · un consentimiento no convierte en lícita
    una finalidad indeterminada
  · «mejorar el servicio» no es una finalidad:
    no permite saber qué queda dentro y qué fuera
```

2. Minimización con criterio operativo

Minimizar no es una declaración de intenciones: es una prueba que se aplica campo a campo. El bloque propone la pregunta, clasifica las respuestas posibles y recuerda que la granularidad también se minimiza.

```
LA PRUEBA DE LA MINIMIZACIÓN

  para cada campo, responde:
    «si elimino este campo, ¿qué función deja de funcionar?»

  si la respuesta es
    «ninguna, pero podríamos usarlo después»  → sobra
    «el modelo pierde 0,3 puntos de precisión» → argumentable,
      hay que comparar el beneficio con el riesgo
    «el producto no funciona»                 → necesario

MINIMIZACIÓN NO ES SOLO «MENOS CAMPOS»
  también es:
    · menor granularidad   (mes en vez de día, si basta)
    · menor precisión      (rango en vez de importe exacto)
    · agregación           (total en vez de movimientos)
    · seudonimización      (identificador en vez de nombre)
```

3. Limitación de la finalidad y tratamiento ulterior

Reutilizar datos ya obtenidos para una finalidad nueva es la tentación más frecuente y la que más expedientes genera. El bloque plantea el caso típico y enumera los criterios con los que se analiza la compatibilidad.

```
EL CASO TÍPICO
  se obtuvieron los movimientos para categorizar gastos.
  Un año después, el equipo de riesgo quiere usarlos
  para entrenar un modelo de scoring.

  ¿ES EL MISMO TRATAMIENTO? NO.
  ¿ES COMPATIBLE? Hay que analizarlo, no asumirlo.

CRITERIOS DE COMPATIBILIDAD
  1. relación entre la finalidad original y la nueva
  2. contexto en que se obtuvo el dato y expectativa
     razonable del cliente
  3. naturaleza del dato (¿hay categorías protegidas?)
  4. consecuencias posibles para la persona
  5. garantías aplicadas (seudonimización, agregación)

EL CRITERIO 4 ES EL DECISIVO EN FINANZAS
  un modelo de scoring produce una DECISIÓN sobre la persona:
  la consecuencia es material, no estadística
```

4. Retención por finalidad

Una retención única para todo el conjunto siempre está mal: o borra antes de tiempo lo que hay que conservar, o conserva de más lo que debería desaparecer. El bloque muestra la forma correcta, con una fila por finalidad y su fundamento.

```
UNA POLÍTICA DE RETENCIÓN TIENE UNA FILA POR FINALIDAD,
NO UNA CIFRA GLOBAL

  finalidad                 dato              plazo   fundamento
  ──────────────────────────────────────────────────────────────
  categorizar gastos        movimientos       13 m    función del producto
  detectar fraude           metadatos         24 m    interés legítimo
  atender reclamos          evidencia         según norma  obligación legal
  cumplimiento LA/FT        registros         según norma  obligación legal
  mejorar el modelo         agregados         indefinido  sin dato personal

REGLAS
  · el plazo más largo no se aplica a todo el conjunto:
    se aplica al dato que lo requiere
  · vencido el plazo: eliminación o anonimización efectiva
  · «anonimizado» significa NO REVERSIBLE.
    Si se puede reidentificar, sigue siendo dato personal.
```

5. Portabilidad y sus límites

La portabilidad se enuncia como un derecho amplio y tiene bordes concretos. El bloque separa lo que permite de lo que no, y termina en la tensión que no se resuelve del todo: los datos propios contienen datos de otras personas.

```
QUÉ PERMITE
  recibir los datos propios en formato estructurado
  y de uso común, y en algunos regímenes,
  que se transmitan directamente a otro proveedor

QUÉ NO PERMITE
  · llevarse datos inferidos o derivados que sean
    propiedad intelectual del proveedor
  · llevarse datos de terceros contenidos en los propios
  · exigir un formato concreto si la norma solo exige
    «estructurado y de uso común»

LA TENSIÓN REAL
  el histórico de movimientos contiene datos de contrapartes.
  Portarlo entero porta datos de personas que no lo pidieron.
  → se porta con los campos de tercero enmascarados
```

6. Los tres planos que no hay que confundir

Muchas discusiones de producto se estancan porque tres preguntas distintas se mezclan en una sola. El bloque las separa, muestra que son independientes entre sí y ofrece la pregunta que ordena la tercera.

```
TÉCNICAMENTE POSIBLE      ¿se puede construir?
JURÍDICAMENTE VÁLIDO      ¿la norma lo permite?
ÉTICAMENTE DEFENDIBLE     ¿lo defenderías ante quien lo sufre?

LOS TRES SON INDEPENDIENTES
  posible + válido + indefendible   → existe y es frecuente
  posible + inválido + defendible   → hay que cambiar la norma
                                      o no hacerlo
  imposible                          → la discusión no llega

LA PREGUNTA QUE ORDENA EL TERCER PLANO
  «si el cliente supiera exactamente esto,
   ¿seguiría usando el producto?»
  si la respuesta honesta es no,
  el problema no es de comunicación
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa si un tratamiento ulterior está cubierto por la finalidad original. Conviene aplicar el criterio de compatibilidad: en dos de los tres casos no lo está.

Situación. El equipo de datos propone tres usos nuevos de los movimientos ya obtenidos para categorizar gastos.

```
USO 1 · entrenar un modelo de scoring crediticio propio
USO 2 · vender informes agregados de gasto por comuna
        a cadenas de retail
USO 3 · detectar embarazo por patrón de compras
        y ofrecer un crédito de consumo
```

Paso 1 — evalúa el USO 1 con los cinco criterios.

```
1. RELACIÓN CON LA FINALIDAD ORIGINAL
   categorizar gastos → scoring: ambas son «entender
   las finanzas del cliente», pero una informa y la otra decide
   → relación débil

2. EXPECTATIVA RAZONABLE
   ¿el cliente esperaba que su categorización
   alimentara una decisión de crédito? No.
   → expectativa no cumplida

3. NATURALEZA DEL DATO
   movimientos: pueden contener inferencias sensibles (clase 4)
   → riesgo alto

4. CONSECUENCIAS
   una decisión de crédito adversa es material
   → consecuencia alta

5. GARANTÍAS
   ¿se puede hacer con datos agregados? No: el scoring
   necesita el individuo
   → sin garantía mitigadora

CONCLUSIÓN: no es tratamiento compatible.
Requiere base propia y, si es consentimiento,
uno nuevo, específico e informado.
```

Paso 2 — evalúa el USO 2.

```
INFORMES AGREGADOS POR COMUNA

  ¿HAY DATO PERSONAL EN EL RESULTADO? Depende de la agregación.

  PRUEBA DE REIDENTIFICACIÓN
    comuna con 340 clientes en la muestra
    corte por comuna + rango etario + categoría de gasto
    → celdas de 2 y 3 personas

    con celdas de 2, quien conozca a una persona
    de la celda deduce el gasto de la otra

  CORRECCIÓN
    · umbral mínimo de celda: 50 clientes
    · supresión de celdas por debajo del umbral
    · ruido calibrado si se publica repetidamente
      (dos publicaciones sin ruido permiten diferencias)

  CON ESAS TRES CORRECCIONES
    el resultado deja de ser dato personal
    → el tratamiento pasa a ser viable
```

Paso 3 — cuantifica el USO 2 corregido.

```
INGRESO ESTIMADO           68 000 000 al año
COSTE DE IMPLEMENTAR
  umbral y supresión         6 000 000
  ruido calibrado            9 000 000
  revisión y auditoría       7 000 000 al año
  RESULTADO                 46 000 000 el primer año

RIESGO RESIDUAL
  si el umbral se relaja «solo para un cliente grande»,
  la reidentificación vuelve
  → la decisión debe fijar el umbral en el sistema,
    no en el procedimiento
```

Paso 4 — evalúa el USO 3 en el plano técnico.

```
¿ES POSIBLE? Sí, y es conocido:
cambios de patrón de compra permiten inferir embarazo
con precisión útil.

¿ES PRECISO? El ejercicio supone 78 % de precisión.
  de 10 000 detecciones: 7 800 aciertos, 2 200 errores
```

Paso 5 — evalúa el USO 3 en el plano jurídico.

```
EL DATO INFERIDO ES UN DATO DE SALUD

  · categoría especialmente protegida en la mayoría
    de los regímenes
  · la base de licitud es mucho más estrecha
  · un consentimiento «para categorizar gastos»
    no lo cubre en ningún caso
  · exigiría, como mínimo, consentimiento explícito
    y específico para inferir y usar esa condición

CONCLUSIÓN JURÍDICA: no con la base actual.
Y con base propia, sigue siendo un tratamiento
de alto riesgo que exige evaluación de impacto previa.
```

Paso 6 — evalúa el USO 3 en el plano ético.

```
SUPÓN QUE SE OBTIENE LA BASE JURÍDICA PERFECTA.
¿HAY QUE HACERLO?

  QUIÉN GANA        la empresa, por conversión
  QUIÉN PIERDE      · las 2 200 personas mal clasificadas
                    · quien no ha comunicado su embarazo
                    · quien tuvo una pérdida gestacional
                      y recibe publicidad de bebé

  LA PRUEBA
    «si el cliente supiera que deducimos su embarazo
     de sus compras y por eso le ofrecemos crédito,
     ¿seguiría usando el producto?»

  y una segunda, más dura
    «¿defenderías esto ante la persona que perdió
     un embarazo y siguió recibiendo la oferta?»

CONCLUSIÓN: no.
Y la razón NO es que sea ilegal. Es que sigue siendo
indefendible aunque se legalice.
```

Paso 7 — formula las tres decisiones.

```
USO 1 · RECHAZADO con la base actual.
        Si el negocio lo quiere: consentimiento nuevo,
        específico, con explicación de la consecuencia,
        y evaluación de impacto previa.

USO 2 · APROBADO con umbral de celda 50, supresión
        automática y ruido calibrado, fijados en el sistema.
        Revisión anual de reidentificación.

USO 3 · RECHAZADO en los tres planos.
        Se documenta el rechazo y su motivo, para que
        la próxima propuesta no repita el análisis.

Y UNA REGLA GENERAL QUE SALE DEL EJERCICIO
  todo uso nuevo de un dato ya obtenido pasa por
  los cinco criterios de compatibilidad ANTES de
  entrar en el plan de producto, no después.
```

Interpreta: los tres usos eran técnicamente viables. Uno se aprobó cambiando el diseño, otro exige empezar de nuevo el permiso, y el tercero se rechazó por un motivo que no está en ninguna norma. Los tres planos dieron respuestas distintas sobre el mismo dato.

🧭 Perspectivas

La privacidad afecta a cada actor con obligaciones distintas. La tabla las recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una oferta que le inquieta	Si sigue usando el producto
Fintech	Un dato ya disponible	Si lo usa para algo nuevo
Banco	Riesgo reputacional	Qué autoriza a sus áreas
Supervisor	Tratamiento de alto riesgo	Si exige evaluación de impacto
Autoridad de datos	Base de licitud del uso ulterior	Si sanciona
Auditor	Política de retención	Si se ejecuta o solo existe
Sociedad	Inferencia sobre la vida privada	Presión normativa

🏦 Del cliente al banco

El cliente comparte para una cosa y el dato puede usarse para otra. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«¿Cómo saben eso de mí?»	Dato inferido, no declarado	17, clase 12
«Autoricé ver, no analizar»	Acceso ≠ base de tratamiento	17, clase 12
«Quiero llevarme mis datos»	Portabilidad con terceros enmascarados	17, clase 12
«Borren todo lo mío»	Retención por finalidad, con obligaciones legales	17, clase 12

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de finalidad y de retención. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Uso ulterior incompatible	Datos de un producto usados en otro	Cinco criterios antes del plan
Finalidad indeterminada	«Mejorar el servicio»	Finalidad verificable y previa
Reidentificación	Celdas pequeñas en agregados	Umbral en el sistema, no en el proceso
Retención indefinida	Un plazo único para todo	Una fila por finalidad
Inferencia sensible	Se deduce salud del gasto	Prohibición explícita y control técnico
Portabilidad con datos ajenos	Histórico con contrapartes	Enmascarar antes de exportar

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar tratamientos ulteriores contra la finalidad declarada. El criterio de compatibilidad es lo que se evalúa.

En `labs/lab-01.md` y el proyecto:

1. Escribe la base de licitud y la finalidad de cada alcance de tu producto.
2. Aplica la prueba de minimización a quince campos.
3. Construye la política de retención con una fila por finalidad.
4. Evalúa un uso ulterior con los cinco criterios y con los tres planos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen tratamientos indebidos. Las causas son finalidades demasiado amplias y retención sin plazo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Tengo acceso, puedo usarlo»	Se leyó un solo régimen	Acceso y tratamiento son distintos
Finalidad genérica	Se redactó para no limitar	Determinada, explícita y previa
Un plazo de retención único	Se simplificó	Una fila por finalidad
«Anonimizado» reversible	Se seudonimizó y se llamó anónimo	Anónimo es no reversible
Umbral de agregación en el proceso	Se dejó al criterio del analista	Fíjalo en el sistema
Confundir legal con defendible	Se detuvo el análisis en la norma	Evalúa los tres planos

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué tener acceso a un dato no habilita a tratarlo, y qué régimen responde cada pregunta?
2. ¿Cuáles son los cinco criterios de compatibilidad y cuál pesa más en finanzas?
3. ¿Qué distingue seudonimizar de anonimizar y por qué importa?
4. ¿Qué límite tiene la portabilidad cuando el histórico contiene datos de terceros?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué se rechazó el USO 3 aunque pudiera legalizarse?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-12/`:

- base de licitud y finalidad de cada alcance de tu producto;
- la prueba de minimización aplicada a quince campos;

- la política de retención con una fila por finalidad y su fundamento;
- la evaluación de un uso ulterior con los cinco criterios y los tres planos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 4 (clasificación e inferencia), clase 5 (consentimiento), clase 9 (familias de producto); Parte 14, clase 11 (ética algorítmica).
- **Continúa en:** clase 13 (incidentes), clase 14 (proyecto).
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 12; Parte 23, clases 6 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Parlamento Europeo y Consejo. *Reglamento (UE) 2016/679 (RGPD)*. Bases de licitud, finalidad y derecho de portabilidad. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj
- European Data Protection Board (2021). *Guidelines 06/2020 on the interplay of PSD2 and the GDPR*. EDPB. Convivencia entre el acceso de terceros y la protección de datos. https://www.edpb.europa.eu/
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley N.º 19.628 sobre protección de la vida privada y su normativa sucesora sobre datos personales*. Régimen chileno aplicable al mismo dato compartido. https://www.bcn.cl/leychile
- OECD (2013). *OECD Privacy Framework*. OECD. Principios de privacidad que ordenan la minimización. https://www.oecd.org/digital/ieconomy/privacy-guidelines.htm
- NIST (2020). *NIST Privacy Framework 1.0*. NIST. Funciones de gobierno de privacidad aplicadas al ciclo del dato. https://www.nist.gov/privacy-framework
- Verificación local: comprueba qué norma de protección de datos está vigente en tu jurisdicción, qué autoridad la aplica, en qué fase de implantación se encuentra y qué categorías reciben tratamiento reforzado. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 13 · Disponibilidad, SLA, observabilidad e incidentes

🎯 Propósito

Convertir «el servicio funciona» en un compromiso medible, y preparar el día en que no funcione. En un ecosistema de finanzas abiertas, la caída de uno se convierte en el incidente de muchos.

Todo lo construido en las doce clases anteriores tiene que estar disponible cuando alguien lo use. Esta clase mide esa disponibilidad con las métricas correctas y establece qué se compromete frente a terceros, que no es lo mismo que el objetivo interno.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** un objetivo de nivel de servicio con indicador, ventana y umbral.
2. **Calcular** presupuesto de error y usarlo para decidir, no para informar.
3. **Diseñar** la observabilidad mínima de una API financiera.
4. **Clasificar** un incidente y determinar a quién y cuándo hay que notificar.
5. **Evaluar** el riesgo de concentración de proveedores y su plan de salida.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las métricas de servicio y su presupuesto; los cuatro siguientes, la observación y la salida. La distinción entre **SLI, SLO y SLA** es la que hay que fijar: el compromiso contractual tiene que ser más laxo que el objetivo interno, o cada desviación se convierte en un incumplimiento y el equipo deja de reportar la verdad.

Concepto	Comprensión verificable
`SLI`	Indicador que mide el servicio desde la perspectiva de quien lo usa
`SLO`	Objetivo interno sobre ese indicador
`SLA`	Compromiso contractual, con consecuencia si se incumple
`presupuesto de error`	Fallo admisible dentro del objetivo, expresado en tiempo o peticiones
`observabilidad`	Capacidad de responder preguntas nuevas sobre el sistema sin desplegar
`degradación`	Servicio parcial en vez de caída total
`incidente`	Interrupción o deterioro con impacto en el usuario
`plan de salida`	Cómo se sustituye un proveedor sin detener el servicio

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un presupuesto de error que se gasta: si el objetivo es 99,5 %, el 0,5 % restante es una cantidad concreta de fallos admisibles que se puede consumir en mejoras o en incidentes. Verlo como presupuesto convierte la disponibilidad en una decisión.

```
LA CADENA DE UNA CAÍDA EN FINANZAS ABIERTAS

  proveedor tecnológico cae
    → 40 terceros dejan de funcionar
      → 2 millones de clientes ven su app vacía
        → llaman a SU BANCO, que no tiene el problema
          → el banco recibe el coste de un incidente ajeno

  POR ESO LA DISPONIBILIDAD NO ES UN ASUNTO INTERNO:
  es una externalidad del ecosistema

LAS TRES SIGLAS
  SLI  qué mido        «% de peticiones con éxito en < 2 s»
  SLO  qué me exijo    «99,5 % en 28 días»
  SLA  qué firmo       «99,0 % o penalización de X»

  SLA SIEMPRE MÁS LAXO QUE EL SLO
  si son iguales, cada desviación interna es un incumplimiento
  contractual y el equipo deja de reportar la verdad
```

📖 Desarrollo

1. Elegir el indicador correcto

Un indicador mal elegido puede estar en verde mientras ningún cliente logra usar el servicio. El bloque contrapone las dos formulaciones, explica qué mide cada una y propone los tres indicadores mínimos de una API financiera.

```
INDICADOR MALO
  «disponibilidad del servidor: 99,9 %»
  el servidor responde... 500 a todo el mundo

INDICADOR BUENO
  «proporción de peticiones válidas que devuelven una
   respuesta correcta en menos de 2 s»

LA DIFERENCIA
  el primero mide el sistema
  el segundo mide la EXPERIENCIA de quien lo usa

TRES INDICADORES MÍNIMOS EN UNA API FINANCIERA
  disponibilidad  % de peticiones sin error del servidor
  latencia        % de peticiones bajo el umbral
  corrección      % de respuestas coherentes con el contrato
```

2. Presupuesto de error

El presupuesto de error convierte un objetivo abstracto en minutos concretos que se pueden gastar. El bloque lo calcula sobre un objetivo realista y explica en qué decisión se traduce cuando queda saldo y cuando se agota.

```
SLO 99,5 % EN 28 DÍAS
  28 × 24 × 60 = 40 320 minutos
  0,5 % = 201,6 minutos de presupuesto

PARA QUÉ SIRVE
  · si queda presupuesto: se puede desplegar, experimentar,
    migrar
  · si se agotó: se congelan los cambios y se dedica
    el esfuerzo a fiabilidad

ES UNA HERRAMIENTA DE DECISIÓN, NO UN INFORME
  «este trimestre gastamos el 80 % del presupuesto en
   dos incidentes de la misma causa» es una decisión
   de inversión, no una métrica de vanidad

EL PRESUPUESTO SE GASTA DONDE DUELE
  201 minutos repartidos en 30 días ≈ imperceptible
  201 minutos seguidos el día 5 de mes, en hora punta,
  con vencimientos de tarjeta ≈ incidente mayor

  → por eso se mide además la CONCENTRACIÓN del gasto
```

3. Observabilidad mínima

Observar no es solo guardar registros: son tres fuentes que responden preguntas distintas y que se necesitan a la vez. El bloque detalla qué lleva cada una, y también qué no debe llevar nunca la primera.

```
REGISTRO (qué pasó)
  por petición: id de petición, cliente, consentimiento,
  endpoint, versión, código de respuesta, duración
  NUNCA: tokens, credenciales, cuerpo con datos personales

MÉTRICAS (cuánto y con qué forma)
  peticiones por segundo, por endpoint y por cliente
  latencia en percentiles, no en promedio
  errores por código y por cliente
  saturación: colas, conexiones, límites de tasa alcanzados

TRAZAS (por dónde pasó)
  identificador de correlación que atraviesa todos los
  componentes, propagado desde la cabecera del llamante

LA PREGUNTA QUE HAY QUE PODER RESPONDER SIN DESPLEGAR
  «¿por qué las peticiones del cliente X al endpoint Y
   fallaron entre las 14:03 y las 14:19?»
  si hace falta añadir código para responderla,
  no hay observabilidad: hay monitorización
```

4. Degradar en vez de caer

Ante la saturación hay una escalera de respuestas, y todas son preferibles a la caída. El bloque las ordena de menos a más drástica y cierra con la regla que las justifica.

```
JERARQUÍA DE RESPUESTA A LA SATURACIÓN

  1. limitar por tasa a quien más consume
  2. servir desde caché con marca de antigüedad
     «saldo a las 14:02»
  3. reducir el alcance: posiciones sí, movimientos no
  4. cola con respuesta 202 y consulta posterior
  5. rechazar con 503 y Retry-After

  CAER SIN CONTROL ES LA OPCIÓN 6, Y ES LA PEOR
  PORQUE NO INFORMA

REGLA DE DISEÑO
  el dato viejo declarado como viejo es mejor que
  la ausencia de dato. El dato viejo presentado
  como fresco es peor que ambos.
```

5. Incidentes: clasificar y notificar

Nivel	Criterio	Notificación
1 — Crítico	Servicio no disponible o datos incorrectos publicados	Inmediata a terceros y, según norma, al supervisor
2 — Mayor	Degradación con impacto en el usuario	En horas, a terceros afectados
3 — Menor	Deterioro sin impacto perceptible	En el informe periódico
4 — Sin impacto	Detectado y contenido	Registro interno

La clasificación por niveles se aplica con un criterio que no siempre coincide con la gravedad técnica del fallo.

```
LO QUE CONVIERTE UN INCIDENTE EN CRÍTICO NO ES LA CAUSA:
ES EL EFECTO SOBRE EL CLIENTE FINAL

  publicar saldos incorrectos durante 6 minutos
  es más grave que estar caído 40 minutos

  porque en el primer caso el cliente DECIDIÓ
  con un dato falso, y esa decisión no se revierte
  restableciendo el servicio
```

6. Concentración y plan de salida

Depender de un proveedor no es un riesgo mientras exista una salida probada. El bloque plantea las seis preguntas que la comprueban y señala en cuál se cae casi siempre.

```
PREGUNTAS DEL PLAN DE SALIDA

  1. ¿cuántos participantes dependen de este proveedor?
  2. ¿cuánto tarda una sustitución, con qué esfuerzo?
  3. ¿los datos son portables a otro proveedor?
  4. ¿hay dependencia de formatos propietarios?
  5. ¿existe un segundo proveedor probado, no solo contratado?
  6. ¿se ha ENSAYADO la sustitución alguna vez?

LA PREGUNTA 6 ES LA QUE FALLA
  un plan de salida no ensayado es un documento,
  no un plan
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el presupuesto de error de un servicio y lo contrasta con su consumo. Conviene medirlo en peticiones y no en minutos: el goteo continuo de errores no aparece en los minutos de incidente.

Situación. Una institución proveedora revisa su trimestre antes de renovar el acuerdo de nivel de servicio con 180 terceros.

```
DATOS DEL TRIMESTRE (90 días)
  peticiones                            412 000 000
  errores del servidor (5xx)              3 296 000
  peticiones sobre 2 s                   18 540 000
  respuestas incoherentes detectadas         82 400

INCIDENTES
  I1  día 12, 04:10-05:32,  82 min, caída total
  I2  día 45, 14:03-14:09,   6 min, saldos incorrectos
  I3  día 61, 09:20-10:38,  78 min, degradación parcial
  I4  día 78, 18:44-19:02,  18 min, caída total

SLO VIGENTE: 99,5 % disponibilidad, ventana 28 días
SLA VIGENTE: 99,0 % con penalización de 4 200 000 por incumplimiento
```

Paso 1 — calcula los tres indicadores.

```
DISPONIBILIDAD
  1 − 3 296 000 / 412 000 000 = 99,20 %      ✗ (SLO 99,5 %)

LATENCIA
  1 − 18 540 000 / 412 000 000 = 95,50 %     ✗ (objetivo 99,0 %)

CORRECCIÓN
  1 − 82 400 / 412 000 000 = 99,98 %         ✓ en porcentaje
```

Paso 2 — no te quedes en el porcentaje de corrección.

```
82 400 RESPUESTAS INCOHERENTES ES UN 0,02 %

  PERO todas ocurrieron en I2: 6 minutos
  → 82 400 clientes vieron un saldo falso
  → algunos decidieron con él

  EL PORCENTAJE DICE «excelente»
  EL VALOR ABSOLUTO DICE «82 400 personas»

  regla: en corrección se reporta el valor absoluto,
  no solo la proporción
```

Paso 3 — calcula el presupuesto de error por ventana.

```
VENTANA 1 (días 1-28):   I1 = 82 min
  presupuesto 201,6 min → gastado 40,7 %      ✓

VENTANA 2 (días 29-56):  I2 = 6 min
  gastado 3,0 %                                ✓

VENTANA 3 (días 57-84):  I3 = 78 min, I4 = 18 min
  gastado 96 min = 47,6 %                      ✓

SORPRESA
  ninguna ventana agotó el presupuesto,
  y sin embargo la disponibilidad trimestral (99,20 %)
  está por debajo del SLO

  CAUSA
    los 5xx no ocurren solo durante los incidentes:
    hay un goteo continuo que ninguna ventana captura
    como «tiempo caído»

  → medir por MINUTOS DE INCIDENTE oculta el goteo
  → el presupuesto debe calcularse sobre PETICIONES,
    no sobre minutos
```

Paso 4 — recalcula sobre peticiones.

```
PRESUPUESTO EN PETICIONES (99,5 % de 412 000 000)
  admisible: 2 060 000 errores
  real:      3 296 000
  exceso:    1 236 000  → 160 % del presupuesto

DESGLOSE DEL EXCESO
  durante incidentes:  1 910 000
  goteo continuo:      1 386 000  ← 42 % del total

  el goteo, invisible en el informe de incidentes,
  es casi la mitad del problema
```

Paso 5 — evalúa el SLA con 180 terceros.

```
SLA 99,0 %: el trimestre dio 99,20 % → NO se incumple
SLO 99,5 %: sí se incumple

ESTA ES LA SITUACIÓN QUE HAY QUE SABER LEER
  contractualmente: todo bien, sin penalización
  operativamente:   objetivo interno incumplido
  para el cliente:  3,3 millones de peticiones fallidas

  SI SE MIRA SOLO EL SLA, NO SE HACE NADA.
  El SLO existe precisamente para actuar antes
  de llegar al SLA.
```

Paso 6 — decide sobre la renovación.

```
PROPUESTA DE LOS TERCEROS: subir el SLA a 99,5 %

ANÁLISIS
  con el desempeño actual (99,20 %), firmar 99,5 %
  significa penalización esperada en 3 de 4 trimestres

  penalización: 4 200 000 × 3 = 12 600 000 al año

  COSTE DE ALCANZAR 99,5 % DE VERDAD
    eliminar el goteo (causa raíz: agotamiento de
    conexiones en el pico)                  14 000 000
    redundancia del componente de I1         22 000 000
    observabilidad para detectar el goteo     8 000 000
    ensayo de conmutación trimestral          6 000 000/año
    TOTAL PRIMER AÑO                         50 000 000

DECISIÓN
  NO firmar 99,5 % hoy. Firmar 99,2 % con compromiso
  escalonado: 99,35 % a los 6 meses y 99,5 % a los 12,
  con la inversión aprobada y verificable.

  MOTIVO
    firmar un objetivo que no se puede cumplir
    convierte el acuerdo en una transferencia de dinero,
    no en una mejora del servicio.
    Los 180 terceros prefieren el servicio.
```

Paso 7 — cierra el incidente I2 con lo que importa.

```
I2 DURÓ 6 MINUTOS Y ES EL MÁS GRAVE DEL TRIMESTRE

  ACCIONES
    · notificación a los 180 terceros: hecha en 11 min
    · notificación al supervisor: según la norma aplicable
      (verificar plazo y umbral vigentes)
    · identificación de los 82 400 clientes afectados
    · aviso a los terceros para que invaliden su caché
    · análisis de causa raíz publicado

  CONTROL NUEVO
    verificación de coherencia saldo/movimientos
    ANTES de responder, con corte del servicio
    si falla: es preferible no responder
    a responder mal
```

Interpreta: el informe de incidentes decía que ninguna ventana agotó el presupuesto. La medición sobre peticiones reveló que el 42 % del fallo era un goteo continuo que ningún incidente registró. **La métrica elegida determinó qué problema se veía.**

🧭 Perspectivas

La disponibilidad afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una app que no carga	Si la sigue usando
Tercero	Fallos que no puede explicar	Si exige SLA o cambia de proveedor
Banco	SLA cumplido, SLO incumplido	Si invierte o si espera
Proveedor tecnológico	40 clientes afectados a la vez	Su plan de continuidad
Supervisor	Incidente con datos incorrectos	Si abre expediente
Auditor	Plan de salida no ensayado	Qué observa
Sociedad	Dependencia de pocos proveedores	Regulación de terceros críticos

🏦 Del cliente al banco

El cliente no puede operar y el banco consume presupuesto de error. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«La app no carga mi banco»	Goteo de 5xx, no un incidente	17, clase 13
«Me mostró un saldo que no era»	Incidente crítico por corrección	17, clase 13
«Va lenta a fin de mes»	Latencia en hora punta	17, clase 13
«Todas las apps fallaron a la vez»	Proveedor tecnológico crítico	17, clase 2

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de disponibilidad y de dependencia. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Métrica que oculta el problema	Presupuesto medido en minutos	Medir sobre peticiones
SLA igual al SLO	Cada desviación es incumplimiento	SLA más laxo que el SLO
Dato incorrecto publicado	Incoherencia no detectada	Verificación antes de responder
Caída sin degradación	Todo o nada	Jerarquía de degradación
Proveedor concentrado	40 participantes en uno	Plan de salida ensayado
Observabilidad insuficiente	Hace falta desplegar para diagnosticar	Trazas con correlación

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el presupuesto de error de un servicio y contrastarlo con su consumo real. La medición en peticiones y no en minutos es lo que hace visible el goteo continuo de errores.

En `labs/lab-06.md`:

1. Define SLI, SLO y SLA de tu API, con ventana y umbral.
2. Calcula el presupuesto de error sobre peticiones y sobre minutos, y compara.
3. Diseña la jerarquía de degradación de tu servicio.
4. Escribe el procedimiento de notificación por nivel de incidente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen servicios que cumplen el compromiso y no funcionan. La causa es la métrica elegida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Medir disponibilidad del servidor	Se midió el sistema	Mide la experiencia del llamante
Latencia en promedio	El promedio esconde la cola	Percentiles p95 y p99
Presupuesto en minutos	Se contaron incidentes	Cuenta peticiones
SLA = SLO	Se igualaron por simplicidad	SLA más laxo
Caer en vez de degradar	No hay jerarquía	Cinco niveles antes del 503
Plan de salida sin ensayo	Se documentó y se archivó	Ensayo periódico con evidencia

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre SLI, SLO y SLA, y por qué el SLA debe ser más laxo?
2. ¿Por qué medir el presupuesto de error en minutos ocultó el 42 % del fallo?
3. ¿Por qué un incidente de 6 minutos fue más grave que uno de 82?
4. ¿Cuáles son los cinco niveles de degradación antes de rechazar?
5. ¿Qué pregunta del plan de salida es la que más veces queda sin responder?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-13/`:

- SLI, SLO y SLA de tu API con ventana, umbral y justificación;
- el presupuesto de error calculado de las dos formas, con la comparación;

- la jerarquía de degradación de tu servicio;
- el plan de salida de tu proveedor crítico, con la fecha del ensayo previsto.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 2 (proveedores críticos), clase 8 (límite de tasa), clase 12 (retención); Parte 11, clase 12 (riesgo operacional).
- **Continúa en:** clase 14 (proyecto).
- **Se aplica en:** Parte 18, clase 13; Parte 22, clase 15 (resiliencia operacional); Parte 23, clases 16 y 17.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Parlamento Europeo y Consejo. *Reglamento (UE) 2022/2554 sobre la resiliencia operativa digital del sector financiero*. Obligaciones de resiliencia digital y reporte de incidentes. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2554
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for operational resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción de los servicios críticos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Financial Stability Board (2023). *Enhancing third-party risk management and oversight: a toolkit*. FSB. Dependencia de terceros y planes de salida. https://www.fsb.org/2023/12/final-report-on-enhancing-third-party-risk-management-and-oversight-a-toolkit-for-financial-institutions-and-financial-authorities/
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre gestión de la continuidad operacional, ciberseguridad y reporte de incidentes*. CMF. Exigencias chilenas de continuidad y reporte de incidentes. https://www.cmfchile.cl/
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2016). *Guidance on cyber resilience for financial market infrastructures*. BIS. Expectativas de ciberresiliencia aplicables a la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d146.htm
- Verificación local: comprueba los umbrales y plazos de notificación de incidentes exigidos en tu jurisdicción y si existe régimen de proveedores tecnológicos críticos. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 14 · Proyecto: agregador financiero regulado

🎯 Propósito

Integrar las trece clases en una decisión defendible: el expediente completo de un agregador financiero, desde el dato mínimo hasta la defensa ante un comité que pregunta lo que un comité pregunta.

Esta clase cierra la parte construyendo un agregador completo. No introduce concepto nuevo: exige que las trece decisiones anteriores queden registradas con su razón y su evidencia, porque lo que se defiende ante un supervisor no es el sistema sino el expediente.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el expediente completo del proyecto con sus doce piezas.
2. **Priorizar** el modelo de amenazas por impacto y probabilidad, no por novedad técnica.
3. **Defender** cada decisión con el dato que la sostiene y la alternativa descartada.
4. **Declarar** los límites del trabajo sin que eso lo debilite.
5. **Evaluar** el proyecto de otra persona con la rúbrica, actuando de revisor.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el entregable y su registro; los cuatro siguientes, lo que lo hace defendible. El **límite declarado** es lo que cierra el proyecto: decir qué no hace el agregador es lo que evita que se use para lo que no debe.

Concepto	Comprensión verificable
`expediente`	Conjunto de documentos y evidencias que sostienen una autorización
`registro de decisiones`	Cada decisión con su alternativa descartada y su motivo
`modelo de amenazas`	Amenazas priorizadas con su control y su responsable
`matriz regulatoria`	Actividad, obligación, autoridad, fuente y fecha
`evidencia`	Prueba ejecutable de que el sistema hace lo que se afirma
`límite declarado`	Lo que el trabajo no cubre, dicho antes de que lo pregunten
`defensa`	Exposición ante un panel que decide, no que aprende
`criterio de aceptación`	Condición verificable, no opinable

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un expediente completo: cada decisión de las trece clases anteriores queda registrada con su razón, su alternativa descartada y su evidencia. Lo que se defiende no es el sistema sino el expediente.

```
UN EXPEDIENTE RESPONDE TRES PREGUNTAS, EN ESTE ORDEN

  1. ¿QUÉ HACES?        actividad, figura, perímetro
  2. ¿CÓMO LO HACES?    arquitectura, controles, pruebas
  3. ¿QUÉ PASA SI FALLA? riesgos, incidentes, salida, resolución

LA MAYORÍA DE LOS PROYECTOS RESPONDE BIEN LA 2
Y SE HUNDE EN LA 1 Y EN LA 3

  la 1 porque nadie descompuso el producto en actividades
  la 3 porque «no va a fallar» no es una respuesta
```

📖 Desarrollo

1. Las doce piezas del expediente

#	Pieza	Qué demuestra
1	Producto y usuario	Que resuelve un problema real
2	Dato mínimo	Que se pensó antes de mirar la API
3	Modelo de alcances	Que hay una finalidad por alcance
4	Descomposición en actividades	Que se conoce el perímetro
5	Arquitectura y flujos	Que el sistema es comprensible
6	Contrato OpenAPI	Que un tercero puede integrarse
7	Modelo de amenazas	Que se pensó en el atacante
8	Matriz regulatoria	Que cada obligación tiene fuente y fecha
9	Pruebas, incluidas las negativas	Que los controles funcionan
10	Evidencia de ejecución	Que no es solo un documento
11	Registro de decisiones	Que hubo criterio, no inercia
12	Límites declarados	Que se sabe qué no se cubrió

2. Priorizar el modelo de amenazas

Un modelo de amenazas sin orden es una lista; con orden, es un plan de trabajo. El bloque propone las dos escalas, la fórmula que las combina y el resultado incómodo al que suele llegar el ejercicio.

```
EL ERROR: ordenar por «lo más sofisticado»
LA REGLA: ordenar por impacto × probabilidad

  IMPACTO       1 molestia · 3 pérdida de datos ·
                5 pérdida patrimonial o suplantación
  PROBABILIDAD  1 requiere un atacante muy capaz ·
                3 requiere una condición ·
                5 ocurre por un error de configuración

  PRIORIDAD = impacto × probabilidad

CONSECUENCIA HABITUAL DEL EJERCICIO
  «token registrado en el log» (5 × 5 = 25)
  queda por encima de
  «ataque criptográfico al algoritmo de firma» (5 × 1 = 5)

  y esa ordenación es correcta
```

3. El registro de decisiones

El panel no evalúa solo lo que se construyó, sino por qué se construyó así. El bloque fija el formato mínimo de una entrada del registro de decisiones, con la alternativa descartada incluida.

```
UNA ENTRADA POR DECISIÓN, CON CUATRO CAMPOS

  DECISIÓN        paginación por cursor
  ALTERNATIVA     paginación por desplazamiento
  MOTIVO          con inserción concurrente, offset repite
                  y omite filas; medido en el laboratorio 3
  CONSECUENCIA    el cursor es opaco: no podemos exponer
                  su formato ni permitir saltos arbitrarios

EL CUARTO CAMPO ES EL QUE FALTA SIEMPRE
  toda decisión cierra puertas. Escribir cuáles
  evita que dentro de un año alguien pida
  «saltar a la página 40» y nadie recuerde por qué no se puede.
```

4. Declarar límites fortalece, no debilita

Declarar los límites del trabajo parece una confesión de debilidad y funciona al revés. El bloque explica el mecanismo: el hueco existe igual, y lo único que se decide es quién lo nombra primero.

```
UN EXPEDIENTE SIN LÍMITES SE LEE COMO COBERTURA COMPLETA

  y el panel encontrará el hueco.
  Si lo encuentra él, el trabajo pierde credibilidad entera.
  Si lo declaraste tú, pierde solo ese punto.

LÍMITES TÍPICOS Y LEGÍTIMOS DE ESTE PROYECTO
  · entorno simulado: no hay TLS mutuo real ni
    certificados de una autoridad del esquema
  · datos sintéticos: no se probaron distribuciones reales
  · una sola moneda: la multidivisa es de la Parte 18
  · no se ensayó carga sostenida, solo ráfaga
  · la matriz regulatoria refleja la consulta de una fecha
    concreta y no sustituye asesoría legal
```

5. La defensa

La defensa tiene un tiempo fijo y conviene repartirlo antes, no improvisarlo. El bloque propone una distribución en tres bloques que deja espacio para lo único que no se puede recuperar: las preguntas.

```
DIEZ MINUTOS. TRES BLOQUES.

  0-3   qué hace el producto, para quién,
        y qué actividad regulada realiza
  3-7   una demostración en vivo:
        autorizar → leer → pagar → revocar → fallar
  7-10  riesgos principales, límites y qué harías
        con el doble de tiempo

LAS PREGUNTAS QUE SIEMPRE LLEGAN
  1. ¿qué dato pediste que no necesitabas?
  2. enséñame el segundo posterior a una revocación
  3. si tu proveedor de identidad cae una hora, ¿qué ve el cliente?
  4. ¿de dónde sacaste esa norma y cuándo la verificaste?
  5. ¿qué parte de esto no está probado?

  LA 5 ES LA QUE DISTINGUE UN BUEN PROYECTO:
  quien la responde con precisión ya la había respondido antes
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre la construcción del expediente y su defensa. Conviene fijarse en las decisiones registradas: son la respuesta a casi todas las preguntas del comité.

Situación. Actúas como revisor de un expediente entregado. Estos son los extractos relevantes.

```
EXTRACTO 1 · alcances solicitados
  cuentas:lista, cuentas:saldos, cuentas:movimientos,
  creditos:posicion, creditos:mora, inversiones:posicion

EXTRACTO 2 · producto
  «panel de posición consolidada con alerta de gastos
   inusuales»

EXTRACTO 3 · modelo de amenazas (3 primeras)
  1. ataque de canal lateral sobre la implementación de AES
  2. colisión en el algoritmo de resumen del cursor
  3. inyección en el parámetro de búsqueda

EXTRACTO 4 · matriz regulatoria
  «Actividad: agregación de información. Obligación:
   inscripción. Autoridad: CMF.»

EXTRACTO 5 · pruebas
  38 pruebas, 38 en verde, cobertura 91 %

EXTRACTO 6 · límites
  (sección ausente)
```

Paso 1 — evalúa el extracto 1 contra el 2.

```
APLICA LA REGLA DEL RECHAZO A CADA ALCANCE

  cuentas:lista        sin él no hay panel          → necesario
  cuentas:saldos       es el panel                  → necesario
  cuentas:movimientos  la alerta los necesita       → necesario
  creditos:posicion    aparece en la consolidada    → necesario
  creditos:mora        ¿qué función lo usa?         → NINGUNA
  inversiones:posicion aparece en la consolidada    → necesario

HALLAZGO 1 · alcance sin finalidad: creditos:mora
  gravedad: alta
  es el alcance más sensible del conjunto (clase 9)
  y el único que no sostiene ninguna función
```

Paso 2 — evalúa el modelo de amenazas.

```
PUNTÚA LAS TRES

  1. canal lateral sobre AES     impacto 5 × probabilidad 1 =  5
  2. colisión en el resumen      impacto 3 × probabilidad 1 =  3
  3. inyección en búsqueda       impacto 4 × probabilidad 4 = 16

ESTÁN ORDENADAS AL REVÉS

Y FALTAN LAS DE PRIORIDAD MÁS ALTA
  token en el registro           5 × 5 = 25
  redirect_uri por prefijo       5 × 4 = 20
  revocación sin invalidar token 4 × 4 = 16
  ausencia de idempotencia       4 × 5 = 20

HALLAZGO 2 · el modelo prioriza por sofisticación
  y omite cuatro amenazas de prioridad superior a todas
  las listadas
```

Paso 3 — evalúa la matriz regulatoria.

```
LA FILA TIENE 3 DE 6 CAMPOS

  presentes:  actividad, obligación, autoridad
  ausentes:   fuente oficial, fecha de verificación, limitaciones

HALLAZGO 3 · matriz sin fuente ni fecha
  gravedad: alta
  sin fecha, la afirmación no es verificable ni caduca;
  dentro de un año nadie sabrá si sigue siendo cierta

Y ADEMÁS
  «agregación de información» no es una actividad
  del catálogo: es una descripción de producto.
  Falta la descomposición del extracto 2:
  la alerta de gastos inusuales, ¿es información
  o es una recomendación? (clase 3)
```

Paso 4 — evalúa las pruebas.

```
38 PRUEBAS, 38 EN VERDE, 91 % DE COBERTURA

  LA PREGUNTA CORRECTA NO ES «¿CUÁNTAS?»
  ES «¿CUÁNTAS SON NEGATIVAS?»

  revisión del listado:
    positivas (camino feliz):  34
    negativas:                  4

HALLAZGO 4 · 4 pruebas negativas para 7 controles críticos
  faltan, como mínimo:
    · acceso con consentimiento revocado
    · reintento con la misma clave de idempotencia
    · redirect_uri con sufijo
    · cuenta ajena y cuenta inexistente indistinguibles
```

Paso 5 — evalúa la ausencia del extracto 6.

```
HALLAZGO 5 · sin sección de límites
  gravedad: media en sí misma, alta por lo que implica

  el expediente afirma implícitamente que cubre todo.
  Un revisor que encuentra el primer hueco deja de confiar
  en el resto, incluido lo que sí está bien hecho.
```

Paso 6 — puntúa con la rúbrica.

```
Diseño de consentimiento         20 %  →  11/20  (alcance sin finalidad)
Seguridad de la autorización     20 %  →   9/20  (modelo mal priorizado,
                                                  4 pruebas negativas)
Calidad del contrato de API      15 %  →  12/15  (correcto)
Riesgo y regulación              20 %  →   7/20  (matriz incompleta,
                                                  actividad no descompuesta)
Evidencia y reproducibilidad     15 %  →  11/15  (pruebas ejecutan)
Defensa                          10 %  →   —     (pendiente)

TOTAL SOBRE 90 EVALUADO: 50 → 55,6 %
NO ALCANZA EL 70 % DE APROBACIÓN
```

Paso 7 — escribe la devolución.

```
DEVOLUCIÓN AL AUTOR

  LO QUE ESTÁ BIEN
    · el contrato de API es sólido y versionado
    · las pruebas ejecutan y son reproducibles
    · la arquitectura es comprensible

  LO QUE HAY QUE CORREGIR, EN ORDEN
    1. eliminar creditos:mora o justificar su función
    2. repriorizar el modelo de amenazas por impacto ×
       probabilidad e incorporar las cuatro ausentes
    3. completar la matriz con fuente, fecha y limitaciones,
       y descomponer el producto en actividades
    4. añadir al menos siete pruebas negativas
    5. escribir la sección de límites

  ESTIMACIÓN: 3 y 5 son de un día; 1, 2 y 4 son de tres.

  Y UNA OBSERVACIÓN DE CRITERIO
    los tres hallazgos más graves no son técnicos.
    El autor construyó bien y decidió poco. Un expediente
    se evalúa sobre todo por sus decisiones.
```

Interpreta: el proyecto tenía buen software y mal expediente. La diferencia entre ambos es exactamente lo que esta parte enseña: **la ingeniería sostiene la decisión, pero no la sustituye**.

🧭 Perspectivas

El proyecto afecta a los actores del ecosistema de las trece clases anteriores. La tabla los reúne.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un producto que le pide seis permisos	Si acepta
Autor	Un sistema que funciona	Si documenta las decisiones
Revisor	Cinco hallazgos	Qué puntúa
Banco	Un tercero que quiere conectarse	Si lo habilita
Supervisor	Un expediente de inscripción	Si lo admite
Auditor	Pruebas mayoritariamente positivas	Qué observa
Inversionista	Riesgo de ejecución	Si financia

🏦 Del cliente al banco

El cliente usa un agregador y el banco responde de una parte de la cadena. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me pide ver mi mora»	Alcance sin finalidad	17, clases 5 y 14
«¿Están autorizados?»	Inscripción y perímetro	17, clase 3
«¿Qué pasa si se cae?»	Degradación y salida	17, clase 13
«¿Quién responde?»	Matriz de responsabilidad	17, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del proyecto reúnen los de toda la parte. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Alcance sin finalidad	Se pidió por si acaso	Regla del rechazo aplicada por escrito
Amenazas mal priorizadas	Se ordenó por sofisticación	Impacto × probabilidad
Matriz sin fecha	Se citó de memoria	Fuente oficial y fecha obligatorias
Pruebas solo positivas	Se probó lo que funciona	Mínimo de pruebas negativas por control
Ausencia de límites	Se temió mostrar debilidad	Sección obligatoria
Decisiones sin registro	Se construyó por inercia	Cuatro campos por decisión

🧪 Práctica

El laboratorio es el proyecto completo. Lo que se evalúa es el expediente y la defensa, no el código.

En el proyecto de la parte:

1. Construye las doce piezas del expediente.
2. Prioriza tu modelo de amenazas y compáralo con la lista de la clase.
3. Escribe el registro de decisiones con los cuatro campos.
4. Revisa el expediente de otra persona con la rúbrica y escríbele la devolución.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la defensa. Casi todos se evitan registrando las decisiones cuando se toman.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Buen software, mal expediente	Se construyó antes de decidir	Empieza por las piezas 1 a 4
Amenazas exóticas primero	Se buscó demostrar nivel técnico	Ordena por impacto × probabilidad
Todas las pruebas en verde	Solo se probó el camino feliz	Cuenta las negativas
Sin sección de límites	Se creyó que resta	Declarar fortalece
Decisión sin alternativa	No se registró	Cuatro campos por decisión
Norma sin fecha	Se citó de segunda mano	Fuente oficial y fecha

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las doce piezas del expediente y cuáles dos suelen faltar?
2. ¿Por qué «token en el registro» debe ir por encima de «ataque criptográfico»?
3. ¿Cuál es el cuarto campo del registro de decisiones y por qué es el que falta?
4. ¿Por qué declarar límites fortalece un expediente?
5. ¿Qué distingue a quien responde bien la pregunta «¿qué parte no está probada?»?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-17/clase-14/`:

- el expediente completo con sus doce piezas;
- el modelo de amenazas priorizado por impacto × probabilidad;
- el registro de decisiones con los cuatro campos;
- la revisión del expediente de otra persona, con su puntuación y su devolución.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** las trece clases anteriores de esta parte.
- **Continúa en:** Parte 18 (el mismo producto, ahora transfronterizo).
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 18 (expediente de autorización); Parte 23, clase 18 (defensa ante directorio y supervisor).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Comisión para el Mercado Financiero. *Requisitos de inscripción y autorización de prestadores de servicios financieros de la Ley N.º 21.521*. CMF. Requisitos de inscripción que el expediente debe acreditar. https://www.cmfchile.cl/
- OWASP Foundation. *Threat Modeling Process* y *Application Security Verification Standard*. OWASP. https://owasp.org/www-community/Threat_Modeling
- NIST (2018). *Framework for Improving Critical Infrastructure Cybersecurity*. NIST. Controles de ciberseguridad que sostienen el expediente. https://www.nist.gov/cyberframework
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for operational resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción declarada en el proyecto. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- OpenID Foundation. *FAPI conformance suite: criterios de certificación*. Evidencia de certificación técnica que cierra el expediente. https://openid.net/certification/
- Verificación local: comprueba qué antecedentes exige el supervisor de tu jurisdicción para la inscripción o autorización, y en qué formato. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Este material no constituye asesoría legal.

Parte 18: Pagos transfronterizos, remesas y liquidación internacional

De qué trata esta parte

La Parte 10 explicó cómo se mueve el dinero dentro de un país. Esta parte cruza la frontera, y allí aparece la distinción que ordena todo el material: **un mensaje no es un movimiento de fondos**. La red transporta instrucciones, el dinero se mueve en cuentas, la liquidación ocurre en un sistema de pagos y la finalidad la da la norma.

Confundir esas cuatro cosas es el origen de casi todos los errores de esta materia, y por eso la parte las modela por separado desde la primera clase.

El eje es una distinción que casi todo el mundo pasa por alto:

```
UN MENSAJE NO ES UN MOVIMIENTO DE FONDOS

  SWIFT transporta INSTRUCCIONES
  los fondos se mueven en CUENTAS
  la liquidación ocurre en un SISTEMA DE PAGOS

  confundir los tres es el origen de la mitad
  de los errores de esta materia
```

Prerrequisitos

Parte	Clase	Qué aporta
6	Economía y sistema financiero	Tipo de cambio y balanza de pagos
10	Operaciones bancarias	Pagos, compensación y tesorería
12	Regulación y cumplimiento	AML/CFT, sanciones, KYC
14	2 · Pagos digitales	Concepto de infraestructura de pagos
17	8 y 10 · Contratos e iniciación	Idempotencia y estados de un pago

Resultados de aprendizaje

- Distinguir pago transfronterizo, remesa, transferencia internacional y operación de cambio, y explicar por qué no son la misma cosa.

- Trazar los cuatro flujos de un pago —mensaje, fondos, contable y cumplimiento— e identificar dónde se rompe cada uno.
- Leer y construir mensajes ISO 20022 de la familia de pagos, con sus campos obligatorios y sus códigos de propósito.
- Calcular el coste total de un pago separando comisión explícita, comisiones de intermediarios y diferencial de cambio.
- Evaluar arquitecturas alternativas —corresponsalía, interconexión de pagos inmediatos, stablecoins, depósitos tokenizados— con criterios medibles y sin atribuir a la tecnología mejoras que vienen del proceso.

Competencias

Competencia	Nivel esperado
Arquitectura de pagos internacionales	Diseña y compara rutas
Mensajería financiera	Construye y valida ISO 20022
Gestión de liquidez multidivisa	Modela prefinanciación y netting
Análisis de coste y transparencia	Descompone y audita
Cumplimiento en pagos	Aplica screening, Travel Rule y reparaciones

Cómo se encadenan las 16 clases

La secuencia sigue el recorrido de un pago, y cada bloque añade una capa de realidad que la anterior había simplificado.

Clases 1 a 5 — la anatomía del pago. Los cuatro flujos, la corresponsalía y las cuentas nostro y vostro, la mensajería ISO 20022 y las ventanas horarias. Al terminar este bloque se puede reconstruir por dónde pasa un pago y qué ocurre en cada tramo.

Clases 6 a 10 — lo que puede salir mal. Sanciones, prevención de lavado y la regla del viaje; después la liquidación, la finalidad y el riesgo que dio nombre al problema en 1974. Es el bloque donde el pago deja de ser un flujo y pasa a ser una exposición.

Clases 11 a 16 — el coste y las alternativas. Liquidez, neteo, el diferencial de cambio y su trampa de base, las remesas, la interconexión de sistemas inmediatos y la ruta con stablecoin. La parte cierra demostrando que el ahorro de esa ruta no viene del registro: viene de eliminar tramos de corresponsalía.

Secuencia

1. Qué es un pago transfronterizo
2. Arquitectura de participantes y responsabilidades

3. Corresponsalía bancaria
4. Cuentas nostro, vostro y loro
5. Mensajería frente a movimiento de fondos
6. SWIFT, CBPR+ e ISO 20022
7. Compensación, liquidación y finalidad
8. Liquidez, prefinanciación, netting y horarios
9. El cambio de divisa dentro de un pago
10. Remesas y corredores internacionales
11. Pagos empresariales y comercio exterior
12. AML, sanciones y regla del viaje
13. Interconexión de sistemas de pagos inmediatos
14. Stablecoins y pagos internacionales
15. Payment versus Payment y liquidación atómica
16. Proyecto: red de pagos transfronterizos

Laboratorios

#	Laboratorio	Entregable principal
1	Transferencia con corresponsales	Trazado de los cuatro flujos
2	Motor de rutas	Selección con coste, plazo y riesgo
3	Mensajes ISO 20022	`pacs.008` válido y su cadena de estados
4	Screening y reparaciones	Cola de investigación con tasa de STP
5	Comparador de remesas	Coste total por corredor
6	Interconexión de pagos inmediatos	Enlace bilateral con FX y liquidación
7	Payment versus Payment	Liquidación condicional sin riesgo Herstatt
8	Ruta mediante stablecoin	Comparación honesta contra la ruta clásica

Evaluaciones

- Diagnóstico
- Evaluación final

Proyecto

- Red de pagos transfronterizos

Evidencias

- Trazado completo de los cuatro flujos de un pago con corresponsales.
- Mensajes ISO 20022 validados, incluidos los de rechazo y devolución.
- Descomposición del coste total con el diferencial de cambio aislado.
- Modelo de liquidez con prefinanciación, netting y horarios.
- Comparación de cuatro arquitecturas con métricas, no con adjetivos.
- Registro de decisiones con la alternativa descartada.

Mapa de dependencias

```
Parte 10 (operaciones bancarias)
   └── Parte 18 — pagos transfronterizos
          ├── Parte 20 · stablecoins como activo de liquidación
          ├── Parte 21 · PvP y liquidación atómica multidivisa
          ├── Parte 22 · normativa de cambios y de pagos
          └── Parte 23 · capa transfronteriza del banco digital
```

Aplicación asociada

- `apps/cross_border_payments_lab/`

Fuentes oficiales de referencia

- Committee on Payments and Market Infrastructures (BIS) — informes sobre pagos transfronterizos y corresponsalía.
- Financial Stability Board — hoja de ruta del G20 y sus informes de avance.
- SWIFT / ISO 20022 — catálogo de mensajes y guías de uso CBPR+.
- Banco Mundial — *Remittance Prices Worldwide*.
- Grupo de Acción Financiera Internacional — Recomendación 16.
- Banco Central de Chile — Compendio de Normas de Cambios Internacionales.

Limitaciones

- Las cifras de coste, plazo y volumen del material son **ilustrativas** salvo cuando se cita la fuente: los valores reales cambian por corredor y por mes.
- Los proyectos institucionales citados están en distintos estados; cada clase indica qué demostró cada uno y qué **no** demostró.
- El entorno simulado no se conecta con ninguna red de pagos real ni mueve fondos. No sustituye la normativa de cambios internacionales aplicable.

Clase 01 · Qué es un pago transfronterizo

🎯 Propósito

Separar cuatro cosas que se usan como sinónimos y no lo son: **pago transfronterizo**, **remesa**, **transferencia internacional** y **operación de cambio**. La distinción no es académica: cada una tiene régimen, coste, riesgo y supervisor distintos.

La Parte 17 abrió los datos de una entidad a terceros dentro de un país. Esta parte cruza la frontera, y ahí desaparece la infraestructura común: no existe un sistema de pagos global, y todo lo que sigue es la consecuencia de esa ausencia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** un pago transfronterizo por su propiedad estructural, no por su apariencia.
2. **Distinguir** los cuatro conceptos con casos límite que los separen.
3. **Identificar** los cuatro problemas estructurales que la comunidad internacional intenta resolver.
4. **Descomponer** el coste total de un pago en sus componentes reales.
5. **Explicar** por qué un pago doméstico y uno internacional no se diferencian por la distancia.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los tipos de operación que se confunden entre sí; los cuatro siguientes, su segmentación y su medida. El **coste total** es el concepto que ordena la parte entera: lo que paga el ordenante no es la comisión sino la suma de comisiones, márgenes cambiarios y deducciones de intermediarios, y casi nunca se cotiza junto.

Concepto	Comprensión verificable
`pago transfronterizo`	Pago en que ordenante y beneficiario están en jurisdicciones distintas
`remesa`	Transferencia de persona a persona, típicamente de trabajador migrante a su hogar
`transferencia internacional`	Movimiento de fondos entre cuentas en países distintos
`operación de cambio`	Compraventa de una divisa contra otra
`pago mayorista`	Entre instituciones financieras, importes altos
`pago minorista`	De personas o empresas, importes bajos, alto volumen
`corredor`	Par origen-destino con sus características propias
`coste total`	Comisión explícita más comisiones de intermediarios más diferencial de cambio

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que no existe una infraestructura global de pagos. Un pago transfronterizo se resuelve encadenando sistemas nacionales mediante cuentas entre bancos, y de esa arquitectura improvisada salen su coste, su lentitud y su opacidad.

```
LA PROPIEDAD QUE DEFINE UN PAGO TRANSFRONTERIZO
NO ES LA DISTANCIA: ES QUE NINGÚN SISTEMA ÚNICO
LIQUIDA LAS DOS PATAS

  PAGO DOMÉSTICO
    ordenante y beneficiario en el mismo sistema
    → un solo libro contable resuelve el pago
    → hay un banco central que puede darle finalidad

  PAGO TRANSFRONTERIZO
    dos sistemas, dos monedas, dos ordenamientos,
    dos horarios y dos supervisores
    → NINGUNA autoridad puede dar finalidad a las dos patas
    → hace falta encadenar libros contables

TODO LO DEMÁS —el coste, la lentitud, la opacidad—
SALE DE ESA PROPIEDAD
```

📖 Desarrollo

1. Los cuatro conceptos, separados

Concepto	¿Cruza frontera?	¿Cambia de moneda?	¿Persona a persona?	Ejemplo
Pago transfronterizo	Sí	No necesariamente	No necesariamente	Empresa chilena paga a proveedor peruano
Remesa	Sí	Casi siempre	Sí	Trabajador envía dinero a su familia
Transferencia internacional	Sí	No necesariamente	No necesariamente	Mover fondos entre cuentas propias en dos países
Operación de cambio	No necesariamente	Sí, por definición	No necesariamente	Comprar dólares en el mercado local

Dos casos límite fijan las fronteras de la definición mejor que cualquier enunciado general.

```
LOS DOS CASOS LÍMITE QUE ORDENAN TODO

  CASO A · transferencia internacional SIN cambio de divisa
    una empresa mueve dólares de su cuenta en Nueva York
    a su cuenta en Santiago
    → cruza frontera, NO hay operación de cambio
    → sigue siendo pago transfronterizo

  CASO B · operación de cambio SIN cruzar frontera
    una persona compra euros en su banco local
    y los deja en una cuenta en el mismo banco
    → hay operación de cambio, NO cruza frontera
    → NO es un pago transfronterizo

  CONSECUENCIA
    la normativa de cambios internacionales y la de pagos
    NO se activan por las mismas causas
```

2. Mayorista y minorista

Los dos segmentos comparten infraestructura y casi nada más: distinto importe, distinto volumen y, sobre todo, distinto riesgo dominante. El bloque los contrasta y explica por qué la distinción cambia dónde conviene invertir.

```
MAYORISTA
  entre instituciones financieras
  importes altos, volumen bajo
  riesgo dominante: liquidación y contraparte
  infraestructura: sistemas de liquidación bruta en tiempo real

MINORISTA
  de personas y empresas
  importes bajos, volumen muy alto
  riesgo dominante: fraude, coste unitario, experiencia
  infraestructura: compensación por lotes o pagos inmediatos

POR QUÉ IMPORTA LA DISTINCIÓN
  una mejora de 5 segundos en el mayorista
  no cambia nada para nadie

  una mejora de 2 días en una remesa
  cambia cuándo come una familia
```

3. Los cuatro problemas estructurales

La hoja de ruta del G20 los nombró así, y toda la parte gira alrededor de ellos:

Problema	Qué significa	Causa dominante
Coste	El envío consume una fracción alta del importe	Cadena de intermediarios y diferencial de cambio
Velocidad	Días en vez de segundos	Horarios, días inhábiles, controles secuenciales
Acceso	Corredores sin oferta o con una sola	Retirada de corresponsalías, escala insuficiente
Transparencia	Nadie sabe cuánto llega ni cuándo	Comisiones deducidas en tránsito, sin trazabilidad

Antes de proponer soluciones conviene descartar el diagnostico equivocado que se repite en casi todas las presentaciones.

```
EL ERROR DE DIAGNÓSTICO MÁS FRECUENTE
  «es lento porque la tecnología es antigua»

  la tecnología de mensajería es rápida: el mensaje
  llega en segundos. Lo lento es:
    · el horario del sistema de liquidación de destino
    · el día inhábil en una de las dos plazas
    · la revisión manual de un caso marcado por cumplimiento
    · la reparación de un mensaje con datos incompletos
    · la espera a que el corresponsal tenga saldo

  ninguno de los cinco se arregla cambiando el protocolo
```

4. Descomposición del coste

El precio de un pago transfronterizo se compone de cuatro sumandos, y solo tres se presentan como comisión. El bloque los separa y pone números al cuarto, que suele ser el mayor y el que nadie factura.

```
COSTE TOTAL = comisión explícita del banco ordenante
            + comisiones de los intermediarios
            + comisión del banco beneficiario
            + DIFERENCIAL DE CAMBIO

EL CUARTO COMPONENTE SUELE SER EL MAYOR
Y ES EL ÚNICO QUE NO APARECE COMO COMISIÓN

  un envío de 500 con «comisión 4,90»
  y un tipo aplicado un 3,2 % peor que el de referencia
  cuesta en realidad 4,90 + 16,00 = 20,90

  la comisión visible era el 23 % del coste real
```

5. Las tres opciones de reparto de gastos

Quién paga las comisiones de la cadena se declara con un código de tres letras. El bloque describe las tres opciones y señala en cuáles se cuela la opacidad que explica la queja más habitual del ordenante.

```
OUR    el ordenante paga todas las comisiones;
       el beneficiario recibe el importe íntegro
SHA    cada parte paga las suyas; los intermediarios
       deducen de la propia transferencia
BEN    el beneficiario paga todo; se deduce del importe

DÓNDE APARECE LA OPACIDAD
  con SHA y BEN, los intermediarios deducen EN TRÁNSITO.
  El ordenante no sabe cuántos habrá ni cuánto cobrarán.
  → «envié 1 000 y llegaron 964» sin explicación posible
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo descompone el coste total de un pago concreto. Conviene sumar las tres fuentes por separado: la comisión declarada suele ser la menor de las tres.

Situación. Una persona en Chile envía dinero a un familiar en Filipinas y compara dos rutas. Hay que calcular el coste real de cada una.

```
IMPORTE A ENVIAR: 500 000 CLP
TIPO DE REFERENCIA DEL DÍA (mercado medio):
  1 USD = 950 CLP      1 USD = 56,0 PHP

RUTA A — banco tradicional
  comisión de envío:            18 000 CLP
  tipo CLP/USD aplicado:        978 CLP por USD
  comisión del intermediario:   15 USD (deducida en tránsito)
  comisión del banco receptor:  200 PHP
  tipo USD/PHP aplicado:        54,6 PHP por USD
  plazo declarado:              2 a 5 días hábiles

RUTA B — operador de remesas
  comisión de envío:             6 900 CLP
  tipo CLP/PHP aplicado directo: 1 CLP = 0,0566 PHP
  sin intermediarios
  plazo declarado:               minutos
```

Paso 1 — calcula la Ruta A hasta dólares.

```
IMPORTE NETO TRAS COMISIÓN
  500 000 − 18 000 = 482 000 CLP

CONVERSIÓN A USD AL TIPO APLICADO
  482 000 / 978 = 492,84 USD

CUÁNTO SERÍA AL TIPO DE REFERENCIA
  482 000 / 950 = 507,37 USD

DIFERENCIAL DE CAMBIO EN ESTA PATA
  507,37 − 492,84 = 14,53 USD
```

Paso 2 — sigue la Ruta A hasta pesos filipinos.

```
TRAS LA COMISIÓN DEL INTERMEDIARIO
  492,84 − 15 = 477,84 USD

CONVERSIÓN A PHP AL TIPO APLICADO
  477,84 × 54,6 = 26 090,1 PHP

MENOS LA COMISIÓN DEL BANCO RECEPTOR
  26 090,1 − 200 = 25 890,1 PHP RECIBIDOS
```

Paso 3 — calcula la Ruta B.

```
IMPORTE NETO TRAS COMISIÓN
  500 000 − 6 900 = 493 100 CLP

CONVERSIÓN DIRECTA
  493 100 × 0,0566 = 27 909,5 PHP RECIBIDOS
```

Paso 4 — construye el punto de comparación.

```
¿CUÁNTO SE RECIBIRÍA SIN NINGÚN COSTE?
  tipo cruzado de referencia:
    1 CLP = (1/950) USD = (1/950) × 56,0 PHP = 0,058947 PHP

  500 000 × 0,058947 = 29 473,7 PHP

ESTE ES EL DENOMINADOR HONESTO.
Comparar las dos rutas entre sí sin esta cifra
oculta cuánto se pierde en ambas.
```

Paso 5 — calcula el coste total de cada ruta.

```
RUTA A
  29 473,7 − 25 890,1 = 3 583,6 PHP de coste
  3 583,6 / 29 473,7 = 12,16 % del importe

RUTA B
  29 473,7 − 27 909,5 = 1 564,2 PHP de coste
  1 564,2 / 29 473,7 = 5,31 % del importe
```

Paso 6 — descompón el coste de la Ruta A.

```
CONVERTIDO TODO A PHP AL TIPO DE REFERENCIA

  comisión de envío   18 000 CLP × 0,058947 =  1 061,0 PHP   29,6 %
  diferencial CLP/USD 14,53 USD × 56,0      =    813,7 PHP   22,7 %
  comisión intermed.  15 USD × 56,0         =    840,0 PHP   23,4 %
  diferencial USD/PHP 477,84 × (56,0−54,6)  =    669,0 PHP   18,7 %
  comisión receptora                        =    200,0 PHP    5,6 %
  ──────────────────────────────────────────────────────────────────
  TOTAL                                        3 583,7 PHP  100,0 %

EL DATO QUE IMPORTA
  comisiones visibles: 1 061,0 + 840,0 + 200,0 = 2 101,0 (58,6 %)
  diferenciales de cambio: 813,7 + 669,0 = 1 482,7 (41,4 %)

  → el 41 % del coste NO aparece en ninguna línea
    del comprobante que recibe el remitente
```

Paso 7 — formula la decisión y lo que falta.

```
LA RUTA B CUESTA 2 019,4 PHP MENOS: 6,85 PUNTOS PORCENTUALES

PERO LA DECISIÓN NO ES SOLO PRECIO
  · ¿el operador está registrado y supervisado?
  · ¿qué ocurre si el pago no llega? ¿hay reclamación?
  · ¿el familiar tiene un punto de retiro cercano?
  · ¿el tipo mostrado se garantiza o cambia al liquidar?
  · ¿hay límites por operación o por mes?

Y UNA PREGUNTA DE MÉTODO
  el tipo de referencia usado como denominador es del
  momento del cálculo. Si las rutas liquidan en momentos
  distintos, parte de la diferencia es movimiento de
  mercado, no coste. Se declara como supuesto.
```

Interpreta: las dos rutas se anunciaban con su comisión —18 000 y 6 900—, y esa cifra explicaba menos del 60 % del coste en una y menos de la mitad en la otra. **El diferencial de cambio es el coste que no se declara**, y es la razón por la que el problema de la transparencia aparece antes que el del precio.

🧭 Perspectivas

Un mismo pago se ve distinto desde cada participante de la cadena, y ninguno ve el trayecto completo. La tabla los enfrenta, y esa visión parcial es el origen de la opacidad.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Envié 500 000 y llegaron 25 890»	Si vuelve a usar esa ruta
Comercio	Cobro internacional incierto	Si acepta el medio
Fintech	Un corredor con margen	Si entra y cómo lo precia
Banco	Cadena de corresponsales heredada	Si mantiene o reduce la red
Banco central	Coste y acceso del corredor	Si interviene o vigila
Infraestructura	Volumen y horarios	Capacidad y ventanas
Supervisor	Transparencia del precio	Qué exige revelar
Auditor	Diferenciales aplicados	Si son consistentes con la política
Sociedad	Remesas como ingreso familiar	Presión por reducir el coste

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un envío y el banco ve una cadena de corresponsales con sus propias comisiones. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Llegó menos de lo que envié»	Comisiones deducidas en tránsito	18, clase 1
«Tardó cuatro días»	Horarios, día inhábil, revisión manual	18, clases 7 y 8
«El tipo no era el que vi»	Diferencial aplicado al liquidar	18, clase 9
«Nadie sabe dónde está mi dinero»	Falta de trazabilidad extremo a extremo	18, clase 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos aquí son de coste opaco y de plazo incierto antes que de crédito. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Coste oculto	El diferencial no se declara	Revelar tipo aplicado y de referencia
Comparación engañosa	Se compara solo la comisión	Comparar importe recibido
Confusión de conceptos	Se aplica la norma equivocada	Clasificar por las cuatro definiciones
Plazo indeterminado	«2 a 5 días hábiles»	Compromiso de fecha de disponibilidad
Pérdida en tránsito	Nadie sabe qué intermediario dedujo	Trazabilidad y confirmación de cargos
Ruta única	Un solo corresponsal en el corredor	Redundancia y plan de sustitución

🧪 Práctica

En `labs/lab-01.md` y `labs/lab-05.md`:

1. Clasifica ocho operaciones en los cuatro conceptos, con su justificación.
2. Calcula el coste total de tres rutas usando el tipo de referencia como denominador.
3. Descompón el coste en comisiones visibles y diferencial.
4. Identifica qué componente no aparece en el comprobante del cliente.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber comparado por comisión en vez de por coste total.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Comparar solo comisiones	Se ignoró el diferencial	Compara importe recibido
«Transfronterizo = cambio de divisa»	Se fundieron dos conceptos	Caso A: cruza sin cambiar
«Es lento por la tecnología»	Diagnóstico superficial	Enumera las cinco causas reales
Usar el tipo del banco como referencia	El denominador está sesgado	Usa el tipo medio de mercado
Tratar remesa y pago comercial igual	Regímenes y riesgos distintos	Sepáralos desde el diseño
Ignorar el reparto de gastos	No se miró OUR/SHA/BEN	Determina quién paga qué

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué propiedad estructural define un pago transfronterizo, y por qué no es la distancia?
2. Da un caso que cruce frontera sin operación de cambio y otro al revés.
3. ¿Cuáles son los cuatro problemas estructurales y cuál es la causa dominante de cada uno?
4. ¿Por qué el tipo de referencia es el denominador correcto para comparar rutas?
5. En el ejemplo guiado, ¿qué porcentaje del coste no aparecía en el comprobante y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-01/`:

- la clasificación de ocho operaciones en los cuatro conceptos;
- el cálculo del coste total de dos rutas con el tipo de referencia;
- la descomposición del coste entre comisiones visibles y diferencial;
- una lista de las cinco causas de lentitud aplicadas a un corredor concreto.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 6, clase 12 (tipo de cambio); Parte 10, clase 13 (pagos internacionales); Parte 14, clase 2 (pagos digitales).
- **Continúa en:** clase 2 (participantes), clase 9 (FX), clase 10 (remesas).
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 3 (normativa de cambios); Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2020). *Enhancing Cross-border Payments: Stage 3 roadmap*. FSB. Metas de coste, velocidad, acceso y transparencia que la clase adopta. https://www.fsb.org/2020/10/enhancing-cross-border-payments-stage-3-roadmap/
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2018). *Cross-border retail payments*. BIS. Tipología de los pagos minoristas transfronterizos. https://www.bis.org/cpmi/publ/d173.htm
- Banco Mundial. *Remittance Prices Worldwide*. Datos de coste por corredor usados en la comparación. https://remittanceprices.worldbank.org/
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Enhancing cross-border payments: building blocks of a global roadmap*. BIS. Bloques constructivos con que se ordena el diagnóstico. https://www.bis.org/cpmi/publ/d193.htm

- Banco Central de Chile. *Compendio de Normas de Cambios Internacionales*. Régimen cambiario chileno aplicable a la operación. https://www.bcentral.cl/
- Verificación local: comprueba qué operaciones deben informarse al banco central de tu país, qué obligaciones de transparencia de precio existen y si tu jurisdicción tiene mercado cambiario formal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 02 · Arquitectura de participantes y responsabilidades

🎯 Propósito

Dibujar quién hace qué en un pago transfronterizo y, sobre todo, **quién responde cuando falla**. La cadena tiene más eslabones de los que el cliente ve, y la responsabilidad no siempre está donde está el fallo.

La clase anterior situó el problema y su coste. Esta abre la cadena que lo produce, y muestra por qué nadie puede responder qué pasó con un pago: cada participante solo conoce a sus vecinos inmediatos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Nombrar** los ocho papeles de la cadena y decir qué hace cada uno.
2. **Trazar** los cuatro flujos —mensaje, fondos, contable y cumplimiento— sobre un caso concreto.
3. **Determinar** dónde se rompe la responsabilidad frente al cliente.
4. **Distinguir** pago en serie de pago con cobertura, y sus consecuencias.
5. **Identificar** los eslabones que concentran riesgo sin ser visibles.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las partes del pago; los cuatro siguientes, los intermediarios y las dos formas de encadenarlos. La distinción entre **pago en serie y con cobertura** decide dónde puede detenerse un pago y quién puede informar de su estado.

Concepto	Comprensión verificable
`ordenante`	Quien instruye el pago
`beneficiario`	Quien debe recibir los fondos
`banco ordenante`	Institución que recibe la instrucción del ordenante
`banco beneficiario`	Institución que abona al beneficiario
`corresponsal`	Banco que mantiene cuenta para otro banco en su plaza
`intermediario`	Banco que participa sin relación con ordenante ni beneficiario
`pago en serie`	La instrucción y los fondos recorren la misma cadena
`pago con cobertura`	Instrucción directa al beneficiario y fondos por otra vía

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena donde cada eslabón solo conoce a sus vecinos. El banco ordenante no sabe qué hará el tercer intermediario, y por eso no puede garantizar ni el plazo ni el importe que llegará.

```
UN PAGO TRANSFRONTERIZO TIENE CUATRO FLUJOS
QUE NO VIAJAN JUNTOS

  FLUJO DE MENSAJE       la instrucción: quién paga a quién y cuánto
  FLUJO DE FONDOS        el movimiento real en cuentas
  FLUJO CONTABLE         los apuntes en cada libro
  FLUJO DE CUMPLIMIENTO  screening, sanciones, origen de fondos

CADA UNO PUEDE FALLAR POR SU CUENTA

  mensaje sin fondos     → el beneficiario ve un aviso y no cobra
  fondos sin mensaje     → llega dinero que nadie sabe aplicar
  contable descuadrado   → el corresponsal reclama
  cumplimiento detenido  → todo se para y nadie avisa

EL 80 % DE LAS INVESTIGACIONES NACEN
DE UNA DESINCRONIZACIÓN ENTRE DOS DE LOS CUATRO
```

📖 Desarrollo

1. Los ocho papeles

Un pago transfronterizo pasa por más manos de las que aparecen en el contrato del cliente. El bloque enumera los ocho papeles del esquema clásico y añade dos que no suelen dibujarse y que, sin embargo, pueden detener la cadena entera.

```
1 ORDENANTE            instruye; asume el coste según OUR/SHA/BEN
2 BANCO ORDENANTE      valida, aplica cumplimiento, ejecuta
3 CORRESPONSAL DEL 2   mantiene la cuenta del banco ordenante
4 INTERMEDIARIOS       eslabones sin relación con el cliente
5 CORRESPONSAL DEL 6   mantiene la cuenta del banco beneficiario
6 BANCO BENEFICIARIO   abona al beneficiario
7 BENEFICIARIO         recibe
8 INFRAESTRUCTURA      red de mensajería y sistemas de liquidación

Y DOS FIGURAS QUE NO APARECEN EN EL DIAGRAMA CLÁSICO
9  PROVEEDOR DE MENSAJERÍA O DE PLATAFORMA
10 PROVEEDOR DE SCREENING DE SANCIONES
   ambos son terceros críticos: su caída detiene la cadena
   y ninguno tiene relación con el cliente
```

2. Pago en serie frente a pago con cobertura

La instrucción y los fondos pueden viajar juntos o por caminos distintos, y esa elección cambia quién ve qué y quién asume el riesgo. El bloque compara ambos métodos con su ventaja y su problema.

```
EN SERIE
  banco ordenante → corresponsal → intermediario → banco beneficiario
  la instrucción y los fondos recorren la MISMA cadena

  ventaja   cada eslabón ve la operación completa
  problema  cada eslabón puede deducir comisión y añadir demora

CON COBERTURA
  instrucción:  banco ordenante ──────────────► banco beneficiario
  fondos:       banco ordenante → corresponsales → corresponsal del beneficiario

  ventaja   el beneficiario recibe el detalle sin degradar
  problema  el banco beneficiario abona confiando en que
            la cobertura llegará; asume riesgo si no llega
            y los intermediarios ven menos información,
            lo que degrada el control de cumplimiento
```

3. Dónde se rompe la responsabilidad

La cadena de pago es técnica; la cadena de reclamación es contractual, y no coinciden. El bloque las separa y deriva la consecuencia que explica por qué los bancos recortan su red de corresponsales.

```
FRENTE AL CLIENTE
  responde su banco: el ordenante reclama al banco ordenante

ENTRE BANCOS
  cada uno responde ante el siguiente, por contrato
  → la cadena de reclamación es bilateral y secuencial

LA CONSECUENCIA PRÁCTICA
  el banco ordenante responde ante su cliente por un fallo
  que ocurrió tres eslabones más allá, con un banco
  con el que no tiene contrato

  → por eso el banco ordenante limita la red de corresponsales:
    cada eslabón nuevo es un riesgo que asume sin controlar
```

4. Los cuatro flujos sobre un caso

Un mismo pago genera cuatro flujos que avanzan a velocidades distintas: mensaje, fondos, contabilidad e información al cliente. El bloque los sigue sobre un caso concreto para que se vea cuánto se separan entre sí.

```
PAGO DE 10 000 USD, CHILE → VIETNAM

  MENSAJE
    T0    banco CL envía instrucción a su corresponsal en NY
    T0+1s corresponsal NY envía a corresponsal en Singapur
    T0+2s corresponsal SG envía a banco VN

  FONDOS
    T0    banco CL adeuda su cuenta nostro en NY
    T+1d  liquidación en el sistema de EE. UU.
    T+1d  corresponsal NY acredita a corresponsal SG
    T+2d  corresponsal SG acredita a banco VN

  CONTABLE
    banco CL:      cargo a cliente, abono a nostro NY
    corresp. NY:   cargo a vostro CL, abono a nostro SG
    banco VN:      cargo a nostro SG, abono a cliente

  CUMPLIMIENTO
    banco CL:      screening del ordenante y del beneficiario
    corresp. NY:   screening de todas las partes y del banco CL
    corresp. SG:   ídem
    banco VN:      screening y verificación del beneficiario

EL MENSAJE TARDÓ 2 SEGUNDOS.
LOS FONDOS, DOS DÍAS.
EL CLIENTE PERCIBE LOS DOS DÍAS.
```

5. Los eslabones invisibles que concentran riesgo

Eslabón	Por qué no se ve	Qué pasa si cae
Proveedor de mensajería	Es infraestructura común	Ningún pago sale
Proveedor de screening	Es un servicio contratado	Todo queda en cola manual
Proveedor de datos de sanciones	Se actualiza solo	Se opera con listas viejas
Corresponsal único del corredor	Es una decisión antigua	El corredor se cierra
Proveedor de tipo de cambio	Es un dato, no un actor	Se aplica un tipo obsoleto

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre un pago en serie y otro con cobertura sobre la misma operación. Conviene comparar en qué punto cada uno puede informar del estado.

Situación. Un banco investiga por qué su corredor Chile → Vietnam tiene una tasa de procesamiento directo del 71 % cuando su objetivo es 95 %. Analiza 1 000 pagos del mes.

```
RESULTADO DE LOS 1 000 PAGOS
  procesados sin intervención (STP)          710
  detenidos por cumplimiento                 148
  con datos incompletos (reparación)          97
  rechazados por el banco beneficiario        31
  devueltos                                   14

TIEMPO MEDIO POR CATEGORÍA
  STP                          4 h
  detenidos por cumplimiento  31 h
  reparación                  19 h
  rechazo + reenvío           52 h

COSTE OPERATIVO POR INTERVENCIÓN MANUAL: 14 USD
```

Paso 1 — calcula el coste operativo del problema.

```
INTERVENCIONES MANUALES
  148 + 97 + 31 + 14 = 290

COSTE MENSUAL
  290 × 14 = 4 060 USD
ANUALIZADO
  48 720 USD
```

Paso 2 — calcula el plazo medio real que percibe el cliente.

```
PLAZO MEDIO PONDERADO
  (710×4 + 148×31 + 97×19 + 31×52 + 14×52) / 1 000
  = (2 840 + 4 588 + 1 843 + 1 612 + 728) / 1 000
  = 11 611 / 1 000 = 11,6 horas

PERO EL PROMEDIO ENGAÑA
  el 71 % de los clientes ve 4 horas
  el 15 % ve 31 horas
  el 4,5 % ve 52 horas

  → el compromiso comercial debe fijarse sobre el percentil,
    no sobre la media: p95 ≈ 52 h
```

Paso 3 — investiga los 148 detenidos por cumplimiento.

```
DESGLOSE
  coincidencia con lista de sanciones, descartada     119
  coincidencia confirmada                               2
  país de alto riesgo, revisión estándar               21
  importe inusual para el ordenante                     6

EL DATO
  119 de 148 fueron FALSOS POSITIVOS: 80,4 %

CAUSA DE LOS FALSOS POSITIVOS
  nombres transliterados del vietnamita sin criterio único
  → «Nguyen Van Minh» coincide parcialmente con múltiples
    entradas por la frecuencia del apellido
```

Paso 4 — investiga los 97 de reparación.

```
CAMPO QUE FALTA
  dirección del beneficiario incompleta        58
  propósito del pago ausente                   22
  identificador del beneficiario mal formado   17

LOS 58 SON EL HALLAZGO
  el formulario del banco ordenante pedía
  «dirección» en un campo de texto libre de 35 caracteres

  el banco beneficiario exige calle, número, ciudad y país
  en campos estructurados

  → no es un error del cliente: es un formulario
    que no puede producir un mensaje válido
```

Paso 5 — cuantifica la corrección del formulario.

```
SI LOS 58 DESAPARECEN
  intervenciones: 290 − 58 = 232
  ahorro: 58 × 14 = 812 USD/mes = 9 744 USD/año
  STP sube de 71,0 % a 76,8 %

COSTE DE LA CORRECCIÓN
  rediseño del formulario con campos estructurados
  y validación en origen: 22 000 USD

RETORNO SOLO POR COSTE OPERATIVO: 2,3 años
```

Paso 6 — corrige el análisis: el coste operativo no es el argumento.

```
LO QUE NO ESTABA EN EL CÁLCULO
  · 58 clientes al mes con un pago retenido 19 horas
  · reclamaciones asociadas: 40 % de los casos
  · 23 reclamaciones/mes × 45 USD de gestión = 1 035 USD/mes
  · abandono estimado: 3 % de los clientes afectados
    58 × 3 % = 1,7 clientes/mes
    valor anual por cliente del corredor: 340 USD
    → 1,7 × 12 × 340 = 6 936 USD/año de ingreso perdido

RETORNO CORREGIDO
  9 744 + 12 420 + 6 936 = 29 100 USD/año
  22 000 / 29 100 = 0,76 años
```

Paso 7 — decide y ordena.

```
PRIORIDAD 1 · formulario con campos estructurados
  retorno en 9 meses, y elimina la causa raíz

PRIORIDAD 2 · afinar el screening para nombres transliterados
  119 falsos positivos al mes
  requiere reglas por origen del nombre, no un umbral global
  ATENCIÓN: bajar la sensibilidad NO es la solución;
  los 2 verdaderos positivos son el motivo del control

PRIORIDAD 3 · analizar los 31 rechazos del banco beneficiario
  antes de tocarlos hay que saber POR QUÉ rechaza:
  puede ser su política, no un defecto del mensaje

NO HACER
  · reducir el número de eslabones «para ir más rápido»
    sin medir antes cuánto aporta cada uno:
    los dos días son de liquidación, no de mensajería
```

Interpreta: la tasa de procesamiento directo del 71 % parecía un problema de cumplimiento, y la mayor causa corregible era **un formulario que no podía producir un mensaje válido**. El flujo de mensaje se estaba rompiendo antes de salir del banco ordenante.

🧭 Perspectivas

Cada participante ve su tramo y decide sobre él. La tabla los enfrenta.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un pago detenido sin explicación	Si reclama o cambia de banco
Banco ordenante	290 intervenciones manuales	Dónde invierte
Corresponsal	Mensajes que hay que reparar	Si mantiene la relación
Banco beneficiario	Datos insuficientes para abonar	Si rechaza
Proveedor de screening	Volumen de coincidencias	Cómo calibra
Supervisor	Tasa de falsos positivos	Si exige revisar el modelo
Auditor	2 verdaderos positivos	Si el control funciona
Sociedad	Corredores que se cierran	Riesgo de exclusión

🏦 Del cliente al banco

El cliente pregunta dónde está su dinero y el banco solo conoce su propio tramo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi pago está detenido»	Screening con 80 % de falsos positivos	18, clases 2 y 12
«Me pidieron la dirección otra vez»	Campo libre que no produce mensaje válido	18, clase 6
«El mensaje salió, ¿dónde está el dinero?»	Mensaje y fondos no viajan juntos	18, clase 5
«Me lo devolvieron sin motivo»	Rechazo del banco beneficiario	18, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos vienen de la cadena y de la información parcial. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Desincronización de flujos	Fondos sin mensaje aplicable	Identificador extremo a extremo
Responsabilidad sin control	Se responde por un eslabón ajeno	Red acotada y acuerdos claros
Tercero crítico invisible	Cae el proveedor de screening	Registro de terceros y plan de salida
Datos insuficientes en origen	Reparación en destino	Campos estructurados con validación
Falsos positivos masivos	Cola manual y demora	Calibración por origen, no umbral global
Corresponsal único	El corredor se cierra	Redundancia probada

🧪 Práctica

En `labs/lab-01.md` y `labs/lab-04.md`:

1. Traza los cuatro flujos de un pago con tres eslabones.
2. Identifica en qué punto se rompe cada uno en cuatro incidentes dados.
3. Calcula la tasa de procesamiento directo y su descomposición por causa.
4. Prioriza tres correcciones con su retorno, incluido el efecto sobre el cliente.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pagos perdidos o retrasados. La causa es casi siempre un intermediario que nadie eligió.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Un solo diagrama para el pago	Se dibujó solo el mensaje	Traza los cuatro flujos
Bajar la sensibilidad del screening	Se optimizó la cola	Calibra, no desactives
Compromiso sobre el plazo medio	El promedio esconde la cola	Usa percentiles
Culpar al cliente de los datos	El formulario no permitía otra cosa	Revisa el origen del dato
Ignorar proveedores críticos	No tienen relación con el cliente	Inclúyelos en el mapa
Acortar la cadena sin medir	Se asumió que el retraso era mensajería	Mide dónde está el tiempo

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los cuatro flujos y qué falla característico tiene cada uno?
2. ¿Qué diferencia hay entre pago en serie y con cobertura, y qué riesgo añade el segundo?

3. ¿Por qué el banco ordenante responde ante su cliente por un fallo de un banco con el que no tiene contrato?
4. En el ejemplo guiado, ¿por qué el formulario era la causa raíz y no el cumplimiento?
5. ¿Por qué reducir la sensibilidad del screening no es la corrección correcta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-02/`:

- el diagrama de los cuatro flujos de un pago con tres eslabones;
- el mapa de participantes, incluidos los dos terceros invisibles;
- el cálculo de la tasa de procesamiento directo y su descomposición;
- tres correcciones priorizadas con su retorno y su efecto sobre el cliente.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1; Parte 10, clase 13; Parte 17, clase 13 (terceros críticos).
- **Continúa en:** clase 3 (corresponsalía), clase 5 (mensaje y fondos), clase 12 (cumplimiento).
- **Se aplica en:** Parte 23, clase 8 (pagos del banco digital).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Correspondent banking*. BIS. Papel de cada eslabón de la cadena de corresponsalía. https://www.bis.org/cpmi/publ/d147.htm
- Financial Stability Board (2023). *Enhancing third-party risk management and oversight: a toolkit*. FSB. Responsabilidad sobre proveedores intermedios de la cadena. https://www.fsb.org/2023/12/final-report-on-enhancing-third-party-risk-management-and-oversight-a-toolkit-for-financial-institutions-and-financial-authorities/
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Enhancing cross-border payments: building blocks of a global roadmap*. BIS. Reparto de funciones entre los bloques de la arquitectura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d193.htm
- Wolfsberg Group. *Correspondent Banking Due Diligence Questionnaire*. Cuestionario estándar de debida diligencia entre bancos. https://www.wolfsberg-principles.com/

- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Responsabilidades de la infraestructura que liquida el pago. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Verificación local: comprueba qué exige tu supervisor sobre gestión de terceros críticos y sobre trazabilidad de pagos internacionales. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 03 · Corresponsalía bancaria

🎯 Propósito

Entender la corresponsalía como lo que es —**una relación de crédito y confianza entre dos bancos, no un cable**— y analizar por qué la red mundial se ha contraído aunque el volumen de pagos haya crecido.

La cadena de la clase anterior se sostiene sobre relaciones entre bancos. Esta explica esas relaciones, sus obligaciones asimétricas y por qué la red mundial se está reduciendo en vez de crecer.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** qué obtiene cada parte de una relación de corresponsalía y qué riesgo asume.
2. **Describir** el proceso de debida diligencia y el concepto de banca anidada.
3. **Analizar** el fenómeno de retirada de relaciones con datos, no con opiniones.
4. **Evaluar** la decisión de mantener o cerrar un corredor con un cálculo completo.
5. **Distinguir** la reducción de riesgo legítima del abandono indiscriminado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la relación y sus partes; los cuatro siguientes, sus riesgos y su crisis. La **retirada de relaciones** es el fenómeno que está reduciendo la red mundial: los corresponsales cierran cuentas cuando el coste de cumplimiento supera al ingreso, y corredores enteros se quedan sin vía formal.

Concepto	Comprensión verificable
`corresponsalía`	Relación por la que un banco presta servicios a otro en su plaza
`banco respondedor`	Banco que recibe el servicio, mantiene cuenta en el corresponsal
`banco corresponsal`	Banco que presta el servicio y custodia la cuenta
`debida diligencia reforzada`	Análisis exigido antes de abrir la relación y periódicamente
`banca anidada`	Un respondedor da acceso a la cuenta a bancos terceros
`pago de terceros`	Pago cuyo ordenante no es cliente del respondedor
`retirada de relaciones`	Cierre masivo de corresponsalías por coste o riesgo
`banco de último recurso`	Único corresponsal que queda en un corredor

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una relación de confianza con obligaciones asimétricas: el corresponsal responde ante su supervisor por lo que haga el respondedor, y por eso exige una diligencia que puede ser más cara que el negocio.

```
UNA CORRESPONSALÍA NO ES UNA CONEXIÓN TÉCNICA:
ES UN CRÉDITO Y UNA RESPONSABILIDAD

  EL CORRESPONSAL LE PRESTA AL RESPONDEDOR
    · acceso a su sistema de pagos nacional
    · acceso a su moneda
    · a veces, descubierto intradía

  Y ASUME
    · el riesgo de crédito del respondedor
    · el riesgo de cumplimiento de los clientes del
      respondedor, a los que NO conoce
    · la responsabilidad ante SU supervisor
      por lo que pase en esa cuenta

LA ASIMETRÍA QUE EXPLICA TODO
  el corresponsal cobra unos pocos dólares por operación
  y responde ante su supervisor por operaciones
  de clientes que nunca ha visto
```

📖 Desarrollo

1. Qué obtiene cada parte

La corresponsalía es un acuerdo entre dos bancos en el que cada uno obtiene algo distinto. El bloque reparte los beneficios y termina en lo que ninguno de los dos consigue, que es exactamente donde nace el problema de cumplimiento.

```
EL RESPONDEDOR OBTIENE
  · alcance a una moneda y a un sistema de pagos ajenos
  · sin abrir sucursal ni obtener licencia local
  · sin cumplir la regulación prudencial de esa plaza

EL CORRESPONSAL OBTIENE
  · comisiones por operación
  · saldos en cuenta que puede remunerar por debajo del mercado
  · volumen que amortiza su infraestructura

LO QUE NINGUNO OBTIENE
  · conocimiento directo del cliente final
  → esa es la raíz del problema de cumplimiento
```

2. La debida diligencia reforzada

Abrir una relación de corresponsalía exige una diligencia mucho más profunda que la de un cliente ordinario, porque se está aceptando indirectamente a los clientes del otro banco. El bloque lista lo que se evalúa y lo que se pacta por escrito.

```
ANTES DE ABRIR LA RELACIÓN, EL CORRESPONSAL EVALÚA

  1. propiedad y control del respondedor
  2. su licencia, su supervisor y la calidad de esa supervisión
  3. su programa de prevención de lavado y su gobierno
  4. su base de clientes y sus mercados
  5. si permite BANCA ANIDADA, y a quién
  6. si opera pagos de terceros
  7. su historial de sanciones y de incidentes
  8. la reputación del país y su marco normativo

Y ACUERDA POR ESCRITO
  · qué operaciones se admiten y cuáles no
  · qué información acompaña a cada pago
  · qué derecho de auditoría existe
  · en qué casos se suspende la relación
```

3. Banca anidada: el riesgo que no se ve

La banca anidada es el caso en que el respondedor revende su acceso a otros bancos. El diagrama muestra la diferencia entre lo que el corresponsal cree estar procesando y lo que realmente pasa por su balance.

```
BANCO A (corresponsal, plaza fuerte)
   │ cuenta
BANCO B (respondedor, país X)
   │ le da acceso a...
BANCO C, D, E (bancos de países Y y Z)
   │
   └── sus clientes usan la cuenta de B en A

LO QUE VE EL BANCO A
  operaciones de su cliente B

LO QUE REALMENTE PASA POR SU BALANCE
  operaciones de clientes de C, D y E,
  en países que A quizá no aceptaría directamente

POR QUÉ IMPORTA
  A responde ante su supervisor por esas operaciones
  y no tiene forma de conocer a sus originadores

  → la banca anidada no está prohibida en general,
    pero exige declararse, autorizarse y controlarse
```

4. La retirada de relaciones

La retirada de relaciones es un fenómeno medido, no una impresión. El bloque separa el dato observado de su interpretación correcta y enumera las causas económicas que lo explican sin recurrir a la mala fe de nadie.

```
QUÉ SE OBSERVA
  el número de relaciones de corresponsalía activas
  en el mundo lleva más de una década descendiendo,
  mientras el volumen y el valor de los pagos crecen

INTERPRETACIÓN CORRECTA
  concentración: los mismos pagos por menos rutas

POR QUÉ OCURRE
  · el coste de cumplimiento por relación creció mucho
  · las sanciones por incumplimiento son muy altas
  · la rentabilidad por operación es baja
  · el riesgo reputacional no se compensa con comisiones
  · un corredor pequeño no amortiza su propia diligencia

DÓNDE DUELE
  corredores pequeños, economías en desarrollo,
  jurisdicciones con supervisión percibida como débil,
  organizaciones sin fines de lucro y remesas
```

5. Reducción de riesgo frente a abandono

	Reducción de riesgo legítima	**Abandono indiscriminado**
Criterio	Por cliente y operación	Por país o por categoría entera
Base	Evaluación documentada	Percepción o titular de prensa
Alternativa	Se ofrece otra vía o se avisa	Se cierra sin transición
Efecto	Menos riesgo, mismo acceso	Exclusión y flujos hacia canales opacos
Coherencia	Consistente con el apetito declarado	Reactiva

La distinción entre ambas columnas tiene una consecuencia incomoda que hay que poder explicar ante un comite.

```
LA PARADOJA QUE HAY QUE PODER EXPLICAR
  cerrar un corredor por riesgo de lavado
  empuja esos flujos a canales informales,
  donde no hay screening, ni registro, ni trazabilidad

  → el riesgo no desaparece del sistema:
    desaparece de la vista
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa una relación de corresponsalía con su diligencia reforzada. Conviene comparar el coste del cumplimiento con el ingreso: es la cuenta que produce las retiradas.

Situación. Un banco evalúa si mantiene su corresponsalía con un banco respondedor de un país pequeño. La relación lleva 9 años.

```
DATOS DE LOS ÚLTIMOS 12 MESES
  operaciones procesadas                        14 200
  valor total                                   186 000 000 USD
  ingreso por comisiones                           142 000 USD
  saldo medio en la cuenta vostro                4 100 000 USD
  margen por el saldo (2,1 % neto)                  86 100 USD
  INGRESO TOTAL                                    228 100 USD

COSTES DIRECTOS
  diligencia anual y revisión periódica             48 000 USD
  screening y revisión de alertas                   71 000 USD
  personal de relación                              55 000 USD
  auditoría específica                              26 000 USD
  TOTAL                                            200 000 USD

MARGEN CONTABLE: 28 100 USD

ALERTAS DEL AÑO
  alertas generadas                                  2 840
  escaladas a revisión                                 312
  reportes a la unidad de inteligencia financiera        7
  operaciones bloqueadas                                 3

INCIDENTES
  una operación de 2023 objeto de requerimiento del supervisor;
  cerrada sin sanción, coste legal 34 000 USD
```

Paso 1 — corrige el margen con el coste no recurrente.

```
EL COSTE LEGAL NO ES ANUAL, PERO NO ES CERO
  amortizado en 5 años: 34 000 / 5 = 6 800 USD/año

MARGEN CORREGIDO
  28 100 − 6 800 = 21 300 USD
  sobre 228 100 de ingreso: 9,3 % de margen
```

Paso 2 — calcula el coste por operación.

```
COSTE TOTAL / OPERACIONES
  206 800 / 14 200 = 14,56 USD por operación
INGRESO POR OPERACIÓN
  228 100 / 14 200 = 16,06 USD
MARGEN POR OPERACIÓN: 1,50 USD
```

Paso 3 — evalúa el riesgo con la métrica correcta.

```
TASA DE ALERTAS
  2 840 / 14 200 = 20,0 % de las operaciones generan alerta

TASA DE ESCALADO
  312 / 2 840 = 11,0 %

TASA DE REPORTE
  7 / 312 = 2,2 %

COMPARACIÓN CON LA CARTERA GENERAL DEL BANCO
  tasa de alertas de la cartera:      3,8 %
  → este corredor genera 5,3 veces más alertas

  PERO la tasa de reporte de la cartera es 1,9 %
  y aquí es 2,2 %: SIMILAR

INTERPRETACIÓN
  el corredor genera muchas alertas y una proporción
  de reportes parecida a la del resto
  → el problema es de CALIBRACIÓN del modelo,
    no necesariamente de riesgo del corredor
```

Paso 4 — evalúa la exposición máxima.

```
LA PREGUNTA QUE DECIDE
  ¿cuánto puede costar un incumplimiento?

  no se puede estimar con una distribución:
  las sanciones por infracciones graves en corresponsalía
  se han situado en órdenes de magnitud muy superiores
  al ingreso de una relación como esta

  MARGEN ANUAL:        21 300 USD
  EXPOSICIÓN POSIBLE:  varios órdenes de magnitud mayor

  → el margen NO compensa la cola de la distribución
```

Paso 5 — no saltes a la conclusión fácil.

```
LA CONCLUSIÓN FÁCIL ES «CERRAR».
ANTES HAY QUE RESPONDER TRES PREGUNTAS.

  1. ¿ES ESTE BANCO EL ÚNICO CORRESPONSAL DEL PAÍS?
     si sí, cerrar deja el corredor sin ruta formal
     → el flujo no desaparece: se informaliza

  2. ¿EL RIESGO ESTÁ EN EL RESPONDEDOR O EN NUESTRO MODELO?
     20 % de alertas con 2,2 % de reportes sugiere
     un modelo mal calibrado para ese corredor

  3. ¿HAY MEDIDAS INTERMEDIAS ENTRE MANTENER Y CERRAR?
     · prohibir banca anidada
     · limitar tipos de operación y umbrales
     · exigir información estructurada completa
     · pedir derecho de auditoría anual
     · recalibrar el screening por corredor
```

Paso 6 — cuantifica la vía intermedia.

```
MEDIDAS Y SU EFECTO ESTIMADO

  recalibrar screening por corredor
    alertas: 2 840 → 980  (−65 %)
    ahorro en revisión: 71 000 × 60 % = 42 600 USD

  prohibir banca anidada y pagos de terceros
    operaciones: 14 200 → 12 400  (−12,7 %)
    ingreso: 228 100 × 0,873 ≈ 199 100 USD
    reduce la exposición a originadores desconocidos

  exigir datos estructurados completos
    reparaciones y rechazos a la baja
    coste de implantación: 18 000 USD, una vez

MARGEN RESULTANTE
  ingreso        199 100
  costes         200 000 − 42 600 = 157 400
  amortización de la implantación (3 años): 6 000
  margen         199 100 − 163 400 = 35 700 USD
  → margen SUPERIOR al actual, con menos exposición
```

Paso 7 — decide.

```
MANTENER CON RESTRICCIONES, NO CERRAR

  1. prohibir banca anidada y pagos de terceros, por escrito
  2. recalibrar el screening específicamente para el corredor
  3. exigir datos estructurados y rechazar lo incompleto
  4. derecho de auditoría anual, con la primera a 6 meses
  5. límite de exposición intradía
  6. revisión de la decisión a 12 meses con estos umbrales:
       tasa de reporte > 4 %          → reevaluar
       hallazgo grave en auditoría    → suspender
       margen < 15 000 USD            → reevaluar

  Y DEJAR ESCRITO EL RAZONAMIENTO
    la decisión se sostiene en que el riesgo medido
    es de calibración, no de conducta del respondedor.
    Si la auditoría contradice ese supuesto,
    la decisión cambia: no es una posición, es una hipótesis.
```

Interpreta: el análisis empezó pareciendo una decisión de rentabilidad —21 300 de margen— y terminó siendo una decisión sobre **si el riesgo estaba en el corredor o en el propio modelo de detección**. Cerrar habría eliminado el ingreso, mantenido el riesgo en el sistema y cerrado un corredor.

🧭 Perspectivas

La corresponsalía afecta a cada actor con incentivos distintos. La tabla los recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente del corredor	Su banco ya no envía a ese país	Usa un canal informal
Banco respondedor	Pierde acceso a la moneda	Busca otro corresponsal o cierra
Banco corresponsal	21 300 de margen y cola de riesgo	Mantener, restringir o cerrar
Banco central del país pequeño	Corredor sin ruta formal	Negocia o busca alternativas
Supervisor del corresponsal	Exposición a originadores desconocidos	Qué exige
GAFI	Flujos que se informalizan	Guía sobre retirada indiscriminada
Sociedad	Remesas más caras o inexistentes	Coste social del cierre

🏦 Del cliente al banco

El cliente no sabe que existe y su pago depende de que esa relación siga viva. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi banco ya no envía ahí»	Corredor cerrado por riesgo	18, clase 3
«Me piden mil datos»	Debida diligencia reforzada	18, clase 3
«Uso una casa de cambio informal»	El flujo se informalizó	18, clase 10
«Antes tardaba menos»	Menos rutas, más eslabones	18, clase 8

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de cumplimiento y de continuidad del corredor. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Banca anidada no declarada	Operaciones de bancos desconocidos	Prohibición expresa y auditoría
Cliente del cliente desconocido	No hay conocimiento directo	Datos estructurados completos
Screening mal calibrado	20 % de alertas, cola manual	Calibración por corredor
Cierre indiscriminado	Exclusión y flujos opacos	Medidas intermedias documentadas
Concentración	Un solo corresponsal en el corredor	Vigilancia y alternativas
Exposición intradía	Descubierto sin límite	Límite y seguimiento

🧪 Práctica

En `labs/lab-02.md` y `labs/lab-04.md`:

1. Evalúa una relación de corresponsalía con los ocho puntos de diligencia.
2. Calcula margen, coste por operación y tasas de alerta, escalado y reporte.
3. Diseña tres medidas intermedias entre mantener y cerrar, con su efecto.
4. Escribe los umbrales que harían cambiar la decisión.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen corredores que se cierran. Las causas son diligencia insuficiente y banca anidada no declarada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Decidir solo por margen	No se miró la cola del riesgo	Evalúa la exposición máxima
Cerrar el corredor entero	Se aplicó criterio por país	Criterio por cliente y operación
Tasa de alertas como medida de riesgo	Se confundió con reportes	Compara tasa de reporte
Ignorar la banca anidada	No se preguntó	Pregunta y prohíbe por escrito
Decisión sin umbral de revisión	Se tomó como definitiva	Escribe qué la cambiaría
Suponer que cerrar elimina el riesgo	Se miró el propio balance	El flujo se informaliza

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué asimetría explica que la corresponsalía sea un negocio difícil?
2. ¿Qué es la banca anidada y por qué el corresponsal no la ve?
3. ¿Por qué una tasa de alertas alta no significa por sí sola un corredor riesgoso?
4. ¿Qué distingue la reducción de riesgo legítima del abandono indiscriminado?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué las medidas intermedias mejoraron el margen?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-03/`:

- la evaluación de una relación con los ocho puntos de diligencia;
- el cálculo de margen y de las tres tasas de riesgo;
- tres medidas intermedias con su efecto cuantificado;
- los umbrales que harían revisar la decisión.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 2; Parte 12, clase 3 (prevención de lavado).
- **Continúa en:** clase 4 (nostro y vostro), clase 12 (sanciones y regla del viaje), clase 10 (remesas).
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 16 (regulación comparada); Parte 23, clase 15.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Correspondent banking*. BIS. Estructura y funcionamiento de la relación de corresponsalía. https://www.bis.org/cpmi/publ/d147.htm
- Financial Stability Board (2019). *Correspondent Banking Data Report update*. FSB. Datos de contracción de la red de corresponsales. https://www.fsb.org/2019/05/fsb-publishes-updates-on-work-to-assess-and-address-correspondent-banking-declines/
- Financial Action Task Force (2016). *Guidance on correspondent banking services*. FATF. Debida diligencia exigible sobre el banco corresponsal. https://www.fatf-gafi.org/
- Wolfsberg Group. *Correspondent Banking Due Diligence Questionnaire* y *Principles for Correspondent Banking*. https://www.wolfsberg-principles.com/
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism: correspondent banking annex*. BIS. Expectativa prudencial específica de la relación corresponsal. https://www.bis.org/bcbs/publ/d405.htm
- Verificación local: comprueba qué exige tu supervisor en materia de debida diligencia de corresponsalía y si existe orientación sobre retirada de relaciones. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 04 · Cuentas nostro, vostro y loro

🎯 Propósito

Dominar el vocabulario contable que sostiene la corresponsalía. Nostro y vostro son **la misma cuenta vista desde los dos lados**, y confundirlos produce descuadres que tardan semanas en resolverse.

La corresponsalía de la clase anterior se materializa en cuentas. Esta las abre, y con ellas el coste que sostiene todo el modelo: dinero inmovilizado en varias monedas que no rinde y que nadie factura como tal.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Nombrar** correctamente una cuenta desde la perspectiva de cada banco.
2. **Registrar** los asientos de un pago en los dos libros a la vez.
3. **Conciliar** un extracto de corresponsal e identificar las cinco causas típicas de partida pendiente.
4. **Calcular** el coste de mantener saldos en cuenta y el descubierto intradía.
5. **Explicar** por qué una cuenta espejo bien llevada es la única defensa contra un descuadre.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la misma cuenta vista desde tres posiciones; los cinco siguientes, su operación y su coste. El **saldo ocioso** es el coste que nadie factura y todos pagan: el dinero inmovilizado en cuentas de corresponsalía no rinde y financia la operación de otro.

Concepto	Comprensión verificable
`nostro`	«Nuestra cuenta en vuestro banco», en moneda extranjera
`vostro`	«Vuestra cuenta en nuestro banco», desde el corresponsal
`loro`	«Su cuenta», la de un tercero, cuando se habla de ella
`cuenta espejo`	Réplica interna del nostro, llevada por el banco titular
`partida pendiente`	Apunte en un libro sin contrapartida en el otro
`conciliación`	Proceso que casa los dos libros y explica las diferencias
`descubierto intradía`	Saldo negativo temporal admitido por el corresponsal
`saldo ocioso`	Fondos en cuenta que no rinden y no se necesitan

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un espejo: la misma cuenta es nostro para uno y vostro para el otro, y los dos registros tienen que coincidir siempre. Cuando no coinciden, la diferencia es una partida pendiente que hay que explicar.

```
UNA SOLA CUENTA, DOS NOMBRES

  Banco chileno mantiene USD en un banco de Nueva York

  DESDE EL BANCO CHILENO   →  es su NOSTRO
                              activo en su balance
                              «nuestro dinero, allá»

  DESDE EL BANCO DE NY     →  es un VOSTRO
                              pasivo en su balance
                              «su dinero, aquí»

  Y SI UN TERCERO HABLA DE ELLA  →  la llama LORO

REGLA MNEMOTÉCNICA QUE NO FALLA
  el prefijo indica DE QUIÉN ES EL DINERO,
  no dónde está la cuenta

LA CONSECUENCIA CONTABLE
  el mismo pago produce un CARGO en un libro
  y un ABONO en el otro, por el mismo importe,
  en la misma divisa, con la misma fecha valor.
  Si esos cuatro datos no coinciden, hay descuadre.
```

📖 Desarrollo

1. Los asientos de un pago, en los dos libros

La forma más rápida de fijar los nombres es ver el mismo pago en los dos libros a la vez. El bloque escribe los asientos de cada banco y termina con las observaciones que suelen provocar el error de signo.

```
BANCO CL paga 10 000 USD a un cliente del BANCO NY

  LIBRO DEL BANCO CL
    Cargo    Cuenta corriente del cliente         9 500 000 CLP
    Abono    Posición de cambio                   9 500 000 CLP
    Cargo    Posición de cambio                      10 000 USD
    Abono    Nostro en Banco NY                      10 000 USD

  LIBRO DEL BANCO NY
    Cargo    Vostro de Banco CL                      10 000 USD
    Abono    Cuenta del beneficiario                 10 000 USD

OBSERVA
  · el nostro del CL DISMINUYE (abono en un activo)
  · el vostro en NY DISMINUYE (cargo en un pasivo)
  · los dos movimientos son el MISMO hecho
  · la posición de cambio es la cuenta puente
    entre las dos monedas: es donde vive el riesgo de cambio
```

2. La cuenta espejo

El banco que ordena no ve el libro de su corresponsal: lo reconstruye. El bloque explica por qué hace falta una cuenta espejo, en qué se diferencia del extracto recibido y qué se hace con cada diferencia entre ambos.

```
EL PROBLEMA
  el banco CL no ve el libro del banco NY en tiempo real:
  recibe un extracto (camt.053) al cierre

LA SOLUCIÓN
  el banco CL lleva una CUENTA ESPEJO: su propia réplica
  de lo que cree que dice el nostro

  espejo = lo que YO creo que hay
  extracto = lo que EL CORRESPONSAL dice que hay

LA CONCILIACIÓN COMPARA LAS DOS
  y cada diferencia tiene que tener nombre
```

3. Las cinco causas de partida pendiente

Causa	Qué ocurre	Cómo se resuelve
Diferencia temporal	El apunte está en un libro y aún no en el otro	Espera al siguiente extracto
Comisión no prevista	El corresponsal cobró algo no registrado	Registrar y revisar el tarifario
Importe distinto	Un intermediario dedujo en tránsito	Investigación con referencia
Apunte duplicado	Reintento sin idempotencia	Solicitud de anulación
Apunte ajeno	Movimiento que no corresponde	Reclamación inmediata

Sobre esas cinco causas se apoya la regla que convierte la conciliación en un control y no en un tramite.

```
LA REGLA DE ORO DE LA CONCILIACIÓN
  una partida pendiente sin CAUSA IDENTIFICADA
  no es una partida pendiente: es una pérdida
  que todavía no se ha reconocido

  por eso las partidas se clasifican por ANTIGÜEDAD:
    0–5 días     normal
    6–30 días    investigar
    31–90 días   escalar y provisionar
    > 90 días    reconocer el quebranto
```

4. El coste de tener saldos

Tener saldo disponible en el extranjero no es gratis: es capital inmovilizado que se financia a un tipo y se remunera a otro. El bloque pone el cálculo completo, que es de donde sale toda la gestión de liquidez de la clase 8.

```
UN NOSTRO NECESITA SALDO PARA PODER PAGAR.
ESE SALDO CUESTA.

  SALDO MEDIO           4 100 000 USD
  REMUNERACIÓN RECIBIDA          0,8 % anual
  COSTE DE FONDEO DEL BANCO      4,6 % anual
  COSTE NETO                     3,8 % anual

  4 100 000 × 3,8 % = 155 800 USD al año
  solo por tener el dinero disponible

DE AHÍ SALE TODA LA GESTIÓN DE LIQUIDEZ
  bajar el saldo medio ahorra dinero
  y aumenta el riesgo de no poder pagar
```

5. Descubierto intradía

El descubierto intradía permite operar con mucho menos saldo, a cambio de condiciones. El bloque enumera lo que exige el corresponsal, lo que gana el respondedor y la exposición que aparece si el día no cierra en positivo.

```
EL CORRESPONSAL PUEDE ADMITIR SALDO NEGATIVO
DURANTE EL DÍA, A CAMBIO DE

  · un límite explícito
  · una comisión de disponibilidad
  · a veces, garantía
  · y la obligación de cerrar en positivo

QUÉ PERMITE
  operar con saldo medio mucho menor

QUÉ RIESGO CREA
  si el banco no puede cerrar en positivo,
  el corresponsal tiene una exposición no prevista
  → y suele reaccionar reduciendo el límite
    justo cuando el banco más lo necesita
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo concilia una cuenta nostro con su espejo. Conviene clasificar cada diferencia: unas son desfases y otras son errores.

Situación. Un banco concilia su nostro en dólares al cierre de mes. El espejo y el extracto no coinciden.

```
SALDO SEGÚN CUENTA ESPEJO      6 482 350,00 USD
SALDO SEGÚN EXTRACTO           6 471 128,40 USD
DIFERENCIA                        11 221,60 USD

PARTIDAS IDENTIFICADAS
  P1  pago de 8 500,00 registrado el 30, no aparece en el extracto
  P2  comisión de 45,00 en el extracto, no registrada
  P3  abono de 2 800,00 en el extracto, sin identificar
  P4  pago de 15 000,00 registrado; en el extracto figura 14 976,60
  P5  cargo de 1 500,00 en el extracto por un pago del mes anterior
```

Paso 1 — clasifica cada partida.

```
P1  8 500,00   diferencia temporal (enviado el 30, valor el 1)
P2     45,00   comisión no prevista
P3  2 800,00   apunte no identificado
P4     23,40   diferencia de importe (15 000,00 − 14 976,60)
P5  1 500,00   apunte del mes anterior, aplicado tarde
```

Paso 2 — reconstruye la diferencia.

```
Espejo dice 6 482 350,00. Empezamos ahí y aplicamos
lo que el corresponsal ve y nosotros no, y viceversa.

  – P1  el espejo ya restó 8 500 que el extracto aún no
        → para llegar al extracto hay que SUMARLOS
        +8 500,00

  – P2  el extracto restó 45 que el espejo no
        −45,00

  – P3  el extracto sumó 2 800 que el espejo no
        +2 800,00

  – P4  el extracto restó 23,40 menos de lo previsto...
        NO: restó 14 976,60 en vez de 15 000,00
        el espejo restó 23,40 de más → +23,40
        ESPERA: eso no cuadra. Ver paso 3.

  – P5  el extracto restó 1 500 que el espejo ya había
        restado el mes pasado
        −1 500,00
```

Paso 3 — detente en P4: la trampa de la clase.

```
EL BANCO ORDENÓ 15 000,00 Y EL EXTRACTO DICE 14 976,60

  LECTURA INGENUA
    «nos cobraron 23,40 menos, mejor para nosotros»

  LECTURA CORRECTA
    el nostro se adeudó por 14 976,60, no por 15 000,00
    → SALIERON MENOS FONDOS DE LOS QUE ORDENAMOS
    → o el beneficiario recibió menos,
      o el corresponsal aplicó mal la instrucción

  ESTO NO ES UNA DIFERENCIA A NUESTRO FAVOR:
  ES UN PAGO QUE PUEDE ESTAR MAL EJECUTADO

  ACCIÓN: investigación con referencia extremo a extremo
  ANTES de ajustar nada
```

Paso 4 — completa la conciliación con el signo correcto.

```
PARTIENDO DEL ESPEJO           6 482 350,00
  + P1 (aún no en el extracto)      8 500,00   → 6 490 850,00
  − P2 (comisión no registrada)        45,00   → 6 490 805,00
  + P3 (abono no registrado)        2 800,00   → 6 493 605,00
  + P4 (diferencia de importe)         23,40   → 6 493 628,40
  − P5 (cargo del mes anterior)     1 500,00   → 6 492 128,40

RESULTADO                        6 492 128,40
EXTRACTO                         6 471 128,40
DIFERENCIA RESIDUAL                 21 000,00  ← NO CUADRA
```

Paso 5 — busca la partida que falta.

```
QUEDAN 21 000,00 SIN EXPLICAR.

  ¿Es un número redondo? Sí.
  ¿Coincide con algún pago del día? Se revisa el diario.

  HALLAZGO
    dos pagos de 10 500,00 al mismo beneficiario,
    el mismo día, con la misma referencia del ordenante,
    y una sola clave de idempotencia en el mensaje

  → apunte duplicado (causa 4)
  → el espejo registró uno, el corresponsal ejecutó dos

CONCILIACIÓN FINAL
  6 492 128,40 − 21 000,00 = 6 471 128,40  ✓ CUADRA
```

Paso 6 — clasifica y actúa.

```
P1   temporal          se resuelve solo         sin acción
P2   comisión           registrar y revisar tarifario
P3   no identificado    reclamar identificación en 5 días
P4   importe distinto   INVESTIGACIÓN: pago posiblemente mal ejecutado
P5   aplicación tardía  registrar y medir el retraso del corresponsal
P6   duplicado 21 000   SOLICITUD DE ANULACIÓN URGENTE

PRIORIDAD
  P6 primero: son 21 000 fuera del banco por un defecto propio
  P4 después: puede afectar a un cliente que no ha reclamado aún
```

Paso 7 — extrae la lección de proceso.

```
EL DUPLICADO NO ES UN PROBLEMA DE CONCILIACIÓN:
ES UN PROBLEMA DE IDEMPOTENCIA (Parte 17, clase 8)

  el mensaje salió dos veces con la misma referencia
  y el corresponsal, que no tiene por qué deduplicar,
  ejecutó los dos

  CORRECCIÓN
    identificador extremo a extremo único por operación,
    control de duplicados ANTES de enviar,
    y alerta si dos mensajes comparten referencia
    en la misma ventana

  LA CONCILIACIÓN LO DETECTÓ A FIN DE MES.
  UN CONTROL EN ORIGEN LO HABRÍA EVITADO EL MISMO DÍA.
```

Interpreta: de las seis partidas, dos eran normales, una era una comisión, una un retraso, y **dos eran incidentes reales** que la conciliación sacó a la luz. Una conciliación que solo persigue cuadrar el número desperdicia la única oportunidad estructurada de detectarlos.

🧭 Perspectivas

Las cuentas de corresponsalía significan cosas distintas para cada parte. La tabla las recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Pagué y llegó otra cifra»	Si reclama
Tesorería	Saldo ocioso de 4,1 millones	Cuánto deja en cuenta
Contabilidad	Partidas pendientes por antigüedad	Cuándo provisiona
Banco corresponsal	Vostro con duplicados	Si endurece condiciones
Auditor	Partidas de más de 90 días	Si exige quebranto
Riesgo operacional	Duplicado por falta de control	Qué control implanta
Supervisor	Descuadres recurrentes	Si observa el proceso

🏦 Del cliente al banco

El cliente no las ve y su pago se ejecuta moviendo saldos en ellas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me cargaron dos veces»	Apunte duplicado por falta de idempotencia	18, clase 4
«Llegó menos de lo enviado»	Diferencia de importe en tránsito	18, clases 1 y 4
«Aparece un cargo raro»	Comisión del corresponsal no repercutida	18, clase 4
«Tardó en verse»	Diferencia temporal entre libros	18, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de conciliación y de coste de liquidez. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Descuadre no explicado	Diferencia sin causa asignada	Clasificación obligatoria por causa
Pérdida no reconocida	Partida vieja arrastrada	Antigüedad con provisión automática
Pago duplicado	Mensaje reenviado	Identificador único y control en origen
Saldo ocioso	Exceso de fondos sin rendir	Objetivo de saldo y medición del coste
Descubierto no controlado	Se supera el límite intradía	Seguimiento en tiempo real y alerta
Extracto no procesado	Conciliación con retraso	Ingesta automática con alerta de ausencia

🧪 Práctica

El laboratorio pide conciliar una cuenta nostro y calcular el coste del saldo ocioso. Las dos cifras juntas son el argumento para renegociar el saldo objetivo.

En `labs/lab-01.md`:

1. Registra los asientos de tres pagos en los dos libros.
2. Concilia un extracto con siete partidas y clasifícalas por causa.
3. Calcula el coste anual del saldo medio y el efecto de reducirlo un 30 %.
4. Identifica qué partida es un incidente y no una diferencia.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen descuadres en corresponsalía. Las causas son partidas pendientes antiguas y espejos que no se contrastan.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Confundir nostro y vostro	Se pensó en dónde está la cuenta	El prefijo dice de quién es el dinero
«Diferencia a favor»	Se leyó el signo sin pensar	Menos fondos salidos puede ser un fallo
Ajustar para cuadrar	Se buscó el número, no la causa	Sin causa no hay ajuste
Partidas sin antigüedad	No se clasificaron	Cuatro tramos con acción por tramo
Saldo alto «por seguridad»	No se midió su coste	Coste neto de fondeo explícito
Conciliar solo a fin de mes	Se trató como tarea contable	Conciliación diaria y alertas

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué indica el prefijo *nostro* o *vostro*, y por qué no es la ubicación?
2. Escribe los asientos de un pago de 10 000 USD en los dos libros.
3. ¿Cuáles son las cinco causas de partida pendiente y cuál exige acción inmediata?
4. ¿Por qué un cargo menor al ordenado no es una buena noticia?
5. ¿Por qué el duplicado del ejemplo es un problema de idempotencia y no de conciliación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-04/`:

- los asientos de tres pagos en los dos libros;
- una conciliación completa con las partidas clasificadas por causa;

- el cálculo del coste del saldo medio y del efecto de reducirlo;
- la identificación de qué partidas son incidentes, con la acción propuesta.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 3 (corresponsalía); Parte 5 (contabilidad); Parte 17, clase 8 (idempotencia).
- **Continúa en:** clase 8 (liquidez y prefinanciación), clase 7 (liquidación).
- **Se aplica en:** Parte 23, clase 9 (liquidez multidivisa).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2003). *A glossary of terms used in payments and settlement systems*. BIS. Definiciones normalizadas de las cuentas y de sus saldos. https://www.bis.org/cpmi/glossary_030301.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2016). *Correspondent banking*. BIS. Uso de las cuentas en la operativa de corresponsalía. https://www.bis.org/cpmi/publ/d147.htm
- ISO 20022. *camt.053 Bank to Customer Statement: guía de uso*. Formato del extracto con que se concilian los saldos. https://www.iso20022.org/
- IFRS Foundation. *NIC 21, Efectos de las variaciones en las tasas de cambio de la moneda extranjera*. Conversión y diferencias de cambio de los saldos en divisa. https://www.ifrs.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Tratamiento de los saldos nostro en el colchón de liquidez. https://www.bis.org/publ/bcbs238.htm
- Verificación local: comprueba el tratamiento contable y prudencial de las posiciones en moneda extranjera y los requisitos de conciliación de tu jurisdicción. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 05 · Mensajería frente a movimiento de fondos

🎯 Propósito

Desmontar la confusión más extendida del área: **SWIFT no mueve dinero**. Es una red de mensajería. El dinero se mueve en cuentas y se liquida en sistemas de pago. De esa distinción dependen el diagnóstico de la lentitud y la elección de cualquier arquitectura alternativa.

Las clases anteriores describen la infraestructura. Esta separa dos cosas que se confunden todo el tiempo y que viajan por vías distintas: la instrucción de pago y el dinero. Un mensaje entregado no es un pago hecho.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Separar** red de mensajería, sistema de liquidación y libro contable.
2. **Explicar** qué garantiza y qué no garantiza la entrega de un mensaje.
3. **Trazar** el desfase entre el momento del mensaje y el de la liquidación.
4. **Evaluar** qué parte del retraso de un pago es atribuible a cada capa.
5. **Identificar** qué mejora realmente una arquitectura que promete rapidez.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos separan la instrucción del dinero; los cuatro siguientes, los plazos que produce esa separación. El **desfase mensaje-fondos** es el concepto central: el mensaje llega en segundos y los fondos pueden tardar días, y confundir uno con otro es el error más frecuente de esta parte.

Concepto	Comprensión verificable
`red de mensajería`	Infraestructura que transporta instrucciones entre bancos
`sistema de liquidación`	Infraestructura donde los fondos cambian de titular
`libro contable`	Registro de cada banco sobre sus propias posiciones
`entrega garantizada`	El mensaje llegó, íntegro y autenticado
`desfase mensaje-fondos`	Tiempo entre la instrucción y la liquidación efectiva
`ventana operativa`	Horario en que un sistema de liquidación acepta operaciones
`día inhábil`	Día en que una plaza no liquida
`fecha valor`	Día en que el importe produce efectos económicos

🧠 Modelo mental

El modelo mental son dos vías paralelas que no se mueven al mismo ritmo: la mensajería lleva la instrucción y la liquidación mueve el dinero. Un mensaje entregado no significa un pago hecho.

```
TRES CAPAS QUE SE CONFUNDEN CONSTANTEMENTE

  CAPA 1 · MENSAJERÍA
    qué hace     transporta una instrucción autenticada
    quién es     redes financieras, APIs, ficheros
    garantiza    que el mensaje llegó, íntegro y de quien dice
    NO garantiza que haya fondos, ni que se paguen

  CAPA 2 · LIQUIDACIÓN
    qué hace     transfiere la titularidad de los fondos
    quién es     sistemas de liquidación bruta en tiempo real,
                 cámaras de compensación, libros de corresponsales
    garantiza    finalidad, cuando la norma se la da
    NO garantiza que el beneficiario tenga el dinero disponible

  CAPA 3 · CONTABILIDAD
    qué hace     registra el efecto en cada balance
    garantiza    trazabilidad
    NO garantiza nada al cliente por sí sola

EL MENSAJE VIAJA EN SEGUNDOS.
LA LIQUIDACIÓN VIAJA EN VENTANAS OPERATIVAS.
EL CLIENTE PERCIBE LA SEGUNDA.
```

📖 Desarrollo

1. Qué garantiza una red de mensajería

Confundir «mensaje entregado» con «dinero recibido» es el malentendido más caro de esta parte. El bloque separa con precisión lo que una red de mensajería sí garantiza de lo que no puede garantizar por diseño.

```
GARANTIZA
  · autenticación: el mensaje viene de quien dice
  · integridad: no se alteró en tránsito
  · no repudio: el emisor no puede negar haberlo enviado
  · entrega o notificación de fallo
  · orden y trazabilidad del propio mensaje

NO GARANTIZA
  · que el ordenante tenga fondos
  · que el receptor ejecute
  · que los fondos se liquiden
  · que el beneficiario pueda disponer
  · que el importe llegue íntegro

CONSECUENCIA OPERATIVA
  «el mensaje salió» no es «el pago está hecho».
  Confundirlos es lo que lleva a un comercio a entregar
  mercancía contra una copia de la instrucción.
```

2. Dónde se mueve realmente el dinero

El dinero se mueve en un libro contable, y qué libro sea depende de dónde estén las cuentas. El bloque recorre los tres casos, de menor a mayor complejidad, con el factor que determina el plazo en cada uno.

```
CASO A · las dos partes tienen cuenta en el mismo banco
  el dinero se mueve en UN libro contable
  no hay liquidación externa
  → instantáneo y sin riesgo de liquidación

CASO B · bancos distintos, mismo país
  se liquida en el sistema nacional
  (bruto en tiempo real, o compensado por lotes)
  → depende del horario y del modelo

CASO C · bancos en países distintos
  se liquida en el libro de un corresponsal común,
  o en el sistema nacional de la moneda de pago
  → depende de DOS horarios y de la cadena

LA REGLA GENERAL
  cuanto más «lejos» está el libro común,
  más eslabones y más ventanas hay que atravesar
```

3. El desfase, contado

El desfase se entiende mejor con reloj en mano. El bloque sigue un pago real minuto a minuto y muestra que la demora no la produce la red, sino los horarios de los sistemas de liquidación que hay al otro lado.

```
PAGO EN DÓLARES, ORDENADO EN SANTIAGO A LAS 16:40 (hora local)

  16:40:00  el cliente ordena
  16:40:02  validación y controles internos
  16:41:30  screening de sanciones: sin coincidencia
  16:41:35  mensaje enviado al corresponsal en Nueva York
  16:41:37  mensaje ENTREGADO                    ← 2 segundos
  ...
  16:41:37  en Nueva York son las 15:41 del mismo día
  17:00:00  ventana del sistema de EE. UU. sigue abierta
  17:12:00  el corresponsal liquida               ← 31 minutos
  ...
  el corresponsal en Singapur recibe el mensaje 16:41:40 CL,
  que en Singapur son las 03:41 del DÍA SIGUIENTE
  09:00 SG  abre la ventana operativa
  09:20 SG  liquida hacia el banco vietnamita     ← +16 horas
  ...
  banco VN abona al beneficiario                  ← +2 horas

  MENSAJE:      2 segundos
  LIQUIDACIÓN:  ~19 horas
  PERCEPCIÓN DEL CLIENTE: «tardó un día»
```

4. Ventanas, husos y días inhábiles

Factor	Efecto típico	Se puede mitigar
Huso horario	El destino está cerrado cuando el origen envía	Parcialmente: enviar antes
Ventana operativa	El sistema no acepta fuera de horario	Con sistemas de operación continua
Corte diario	Después de cierta hora, valor del día siguiente	Conociéndolo y ordenando antes
Día inhábil local	Ni origen ni destino liquidan	No: es calendario
Día inhábil de la moneda	La moneda no liquida ese día	No
Fin de semana	Dos o tres días sin liquidación	Solo con sistemas 24/7

La combinación de esos factores produce demoras que ningún eslabon considera un incidente.

```
EL CASO QUE MÁS SORPRENDE
  un pago ordenado el jueves por la tarde en una plaza
  hacia otra cuya moneda tiene festivo el viernes
  liquida el LUNES

  el mensaje llegó el jueves en dos segundos
  y el dinero estuvo disponible cuatro días después
```

5. Qué mejora realmente cada arquitectura

Casi toda propuesta de mejora se puede clasificar preguntando en qué capa actúa. El bloque ofrece esa pregunta como método y anticipa qué efecto cabe esperar de una mejora en cada capa, para no prometer lo que no toca.

```
PREGUNTA DE MÉTODO PARA CUALQUIER PROPUESTA
  «¿en qué capa actúa?»

  MEJORA LA CAPA DE MENSAJERÍA
    formatos más ricos, validación en origen, trazabilidad
    → reduce reparaciones e investigaciones
    → NO reduce el tiempo de liquidación

  MEJORA LA CAPA DE LIQUIDACIÓN
    ventanas más largas u operación continua,
    liquidación en un libro común, prefinanciación
    → reduce el tiempo real

  MEJORA LAS DOS
    interconexión de sistemas de pagos inmediatos
    → mensaje y liquidación en la misma operación

SI UNA PROPUESTA PROMETE VELOCIDAD
Y SOLO TOCA LA CAPA 1, NO VA A ENTREGARLA
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue el mensaje y los fondos de la misma operación por separado. La diferencia de tiempo entre ambos es lo que explica los reclamos.

Situación. Un banco promete a un cliente corporativo «pagos internacionales en menos de 4 horas» y quiere saber si puede cumplirlo. Analiza 500 pagos del corredor Chile → España en euros.

```
DESCOMPOSICIÓN DEL TIEMPO TOTAL (mediana, en minutos)
  validación y controles internos              4
  screening de sanciones                       7
  espera a la ventana de liquidación         214
  liquidación en el sistema europeo            9
  procesamiento del banco beneficiario        38
  abono y disponibilidad                       6
  TOTAL MEDIANO                              278 min = 4,6 h

DISTRIBUCIÓN DE LA ESPERA A LA VENTANA
  pagos ordenados antes de las 10:00 CL      52 %   espera 0 min
  entre 10:00 y 12:30 CL                     19 %   espera ~90 min
  después de las 12:30 CL                    29 %   espera hasta el día siguiente
```

Paso 1 — identifica dónde está el tiempo.

```
DE 278 MINUTOS, 214 SON ESPERA: EL 77 %

  las capas que el banco controla (validación, screening,
  envío) suman 11 minutos: el 4 %

  → optimizar el software del banco puede recortar
    como mucho 11 minutos de 278
```

Paso 2 — calcula la mediana por franja horaria.

```
ANTES DE LAS 10:00 (52 % de los pagos)
  4 + 7 + 0 + 9 + 38 + 6 = 64 min = 1,1 h        ✓ cumple

ENTRE 10:00 Y 12:30 (19 %)
  4 + 7 + 90 + 9 + 38 + 6 = 154 min = 2,6 h      ✓ cumple

DESPUÉS DE LAS 12:30 (29 %)
  la ventana europea ya cerró
  espera hasta la apertura del día siguiente
  ≈ 1 020 min + 64 = 1 084 min = 18,1 h          ✗ no cumple
```

Paso 3 — evalúa la promesa comercial.

```
CUMPLIMIENTO ESPERADO DE «MENOS DE 4 HORAS»
  52 % + 19 % = 71 % de los pagos

  el 29 % restante incumple por un factor
  que el banco NO controla: el huso horario

PROMETER 4 HORAS AL 100 % ES PROMETER
QUE ESPAÑA ABRA POR LA TARDE CHILENA
```

Paso 4 — busca qué sí se puede mover.

```
LOS 38 MINUTOS DEL BANCO BENEFICIARIO
  es el segundo bloque más grande
  ¿de qué se compone?

  INVESTIGACIÓN
    verificación del beneficiario        22 min
    control interno del receptor         11 min
    proceso por lotes cada 15 min         5 min

  DE LOS 22 DE VERIFICACIÓN
    18 min corresponden a pagos cuyo identificador
    de cuenta llega sin validar en origen

  → validar el identificador en origen ahorra ~18 min
    en el 41 % de los pagos
```

Paso 5 — recalcula con la corrección.

```
CON VALIDACIÓN EN ORIGEN
  antes de las 10:00:  64 − 18 = 46 min
  entre 10:00 y 12:30: 154 − 18 = 136 min
  después de 12:30:    1 084 − 18 = 1 066 min

CUMPLIMIENTO DE 4 HORAS: sigue siendo 71 %
  → la mejora es REAL pero no cambia la promesa,
    porque el 29 % falla por la ventana, no por el proceso
```

Paso 6 — construye una promesa que sí se pueda cumplir.

```
OPCIÓN A · promesa por franja horaria
  «ordenado antes de las 10:00 → disponible el mismo día
   ordenado después → disponible al día hábil siguiente»
  cumplimiento estimado: 96 % (falla solo por incidentes)

OPCIÓN B · promesa de fecha de disponibilidad
  el sistema calcula y muestra la fecha y hora concretas
  al ordenar, considerando husos y calendarios
  → convierte una promesa genérica en un compromiso
    verificable por operación

OPCIÓN C · promesa de 4 horas con prefinanciación
  el banco mantiene saldo en euros y abona al beneficiario
  con sus propios fondos antes de la liquidación
  → cumple 4 h en el 96 % de los casos
  → COSTE: saldo adicional en euros y riesgo de crédito
    durante la ventana

  CUANTIFICACIÓN DE C
    saldo adicional necesario: 3 200 000 EUR
    coste neto de fondeo: 3,4 % → 108 800 EUR/año
    ingreso adicional estimado por la promesa: 71 000 EUR/año
    → NO se sostiene con este volumen
```

Paso 7 — decide.

```
OPCIÓN B: fecha de disponibilidad calculada por operación

  MOTIVOS
    1. el 77 % del tiempo es espera que el banco no controla;
       una promesa genérica sobre eso se incumple
    2. la opción C tiene un coste 1,5 veces el ingreso
    3. el cliente corporativo no necesita 4 horas:
       necesita SABER cuándo, para programar su tesorería

  Y APLICAR LA MEJORA DEL PASO 4 IGUALMENTE
    validar el identificador en origen ahorra 18 minutos
    y reduce rechazos, con independencia de la promesa

  REVISAR SI CAMBIA ALGUNO DE ESTOS SUPUESTOS
    · el sistema de destino amplía su ventana
    · aparece un enlace de pagos inmediatos en el corredor
    · el volumen crece hasta amortizar la prefinanciación
```

Interpreta: el cliente pedía velocidad y lo que necesitaba era **previsibilidad**. El análisis por capas mostró que el 77 % del tiempo estaba en la capa de liquidación, fuera del alcance del banco, y que la mejora alcanzable estaba en un dato mal validado en origen.

🧭 Perspectivas

El desfase entre el mensaje y los fondos afecta a cada actor de forma distinta, y varios de ellos solo ven una de las dos vías. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente corporativo	«No sé cuándo llega»	Cómo programa su tesorería
Comercial del banco	Una promesa que vende	Qué compromete
Operaciones	214 minutos de espera	Qué puede optimizar
Tesorería	Coste de prefinanciar	Si adelanta fondos
Banco beneficiario	Identificadores sin validar	Si rechaza o repara
Infraestructura	Ventanas y calendarios	Si amplía horarios
Supervisor	Promesas incumplidas	Si exige información al cliente

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una confirmación y el banco sabe que los fondos todavía no se movieron. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco dice que ya salió»	El mensaje salió, no el dinero	18, clase 5
«Tardó cuatro días»	Festivo de la moneda más fin de semana	18, clase 5
«Necesito saber cuándo llega»	Fecha de disponibilidad calculada	18, clase 5
«Otro banco lo hace en minutos»	Enlace directo o prefinanciación	18, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos vienen de tratar el mensaje como si fuera el pago. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Confundir mensaje con pago	Se entrega mercancía contra la instrucción	Comunicar estado real, no «enviado»
Promesa incumplible	Compromiso genérico de horas	Fecha calculada por operación
Prefinanciación sin medir	Se adelanta sin comparar coste e ingreso	Cálculo antes de comprometer
Corte horario ignorado	Se ordena tarde sin avisar	Aviso en el momento de ordenar
Identificador no validado	Rechazos y demoras en destino	Validación en origen
Calendario desactualizado	Se promete un día inhábil	Calendario por moneda y plaza

🧪 Práctica

En `labs/lab-01.md` y `labs/lab-02.md`:

1. Traza el desfase mensaje-liquidación de tres corredores con husos distintos.
2. Descompón el tiempo total por capa e identifica qué controla el banco.
3. Calcula el cumplimiento de una promesa por franja horaria.
4. Compara el coste de prefinanciar con el ingreso que aportaría.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen abonos indebidos y reclamos. La causa es haber contabilizado contra el mensaje.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«SWIFT mueve dinero»	Se fundieron las capas 1 y 2	Mensajería transporta instrucciones
Optimizar el software para ir rápido	El tiempo estaba en la espera	Mide por capa antes de invertir
Prometer horas	Se ignoró el huso y el calendario	Promete fecha calculada
«Ya salió» como estado	Se comunicó la capa equivocada	Estado real de liquidación
Ignorar el festivo de la moneda	Solo se miró el calendario local	Calendario por moneda
Creer que una red nueva es más rápida	Actúa solo en la capa 1	Pregunta en qué capa actúa

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué garantiza y qué no garantiza una red de mensajería financiera?
2. ¿Por qué un mensaje de dos segundos puede acabar en un pago de cuatro días?
3. ¿En qué capa actúa cada tipo de mejora y cuál reduce realmente el tiempo?
4. En el ejemplo guiado, ¿qué porcentaje del tiempo controlaba el banco?
5. ¿Por qué la promesa correcta era de previsibilidad y no de velocidad?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-05/`:

- el trazado del desfase mensaje-liquidación en tres corredores;
- la descomposición del tiempo por capa, con lo que controla el banco marcado;
- el cálculo de cumplimiento de una promesa por franja horaria;
- una propuesta de compromiso con el cliente, justificada con los números.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 2 y 4; Parte 10, clase 10 (sistemas de pago).
- **Continúa en:** clase 6 (ISO 20022), clase 7 (liquidación y finalidad), clase 13 (pagos inmediatos).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 15 (liquidación atómica); Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2003). *A glossary of terms used in payments and settlement systems*. BIS. Definiciones que separan mensaje, compensación y liquidación. https://www.bis.org/cpmi/glossary_030301.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de la infraestructura donde ocurre la liquidación. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2021). *Extending and aligning payment system operating hours for cross-border payments*. BIS. Efecto de los horarios de operación sobre el tiempo del pago. https://www.bis.org/cpmi/publ/d194.htm
- Financial Stability Board (2021). *Targets for Addressing the Four Challenges of Cross-border Payments*. FSB. Metas cuantitativas contra las que se mide la mejora. https://www.fsb.org/2021/10/targets-for-addressing-the-four-challenges-of-cross-border-payments-final-report/
- SWIFT. *Documentación de la red y de sus servicios de mensajería*. Alcance real de la red de mensajería frente al movimiento de fondos. https://www.swift.com/
- Verificación local: comprueba las ventanas operativas y el calendario de días inhábiles de los sistemas de liquidación de las monedas con las que operes. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 06 · SWIFT, CBPR+ e ISO 20022

🎯 Propósito

Leer y construir los mensajes de pago que el sistema financiero usa realmente. ISO 20022 no es «un formato nuevo»: es la diferencia entre un pago que se procesa solo y uno que acaba en una cola manual.

La clase anterior separó la mensajería del movimiento de fondos. Esta desarrolla la primera: cómo se dice lo que hay que hacer, con qué campos y con qué referencia, porque de eso depende que un pago se pueda seguir por toda la cadena.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** los siete mensajes de la familia de pagos y cuándo se usa cada uno.
2. **Construir** un `pacs.008` con sus campos obligatorios y sus partes.
3. **Distinguir** deudor de deudor último y acreedor de acreedor último, y explicar por qué importa.
4. **Usar** los códigos de propósito y la referencia extremo a extremo.
5. **Diagnosticar** por qué un pago con datos no estructurados degrada el procesamiento directo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el estándar y su perfil; los cinco siguientes, los mensajes concretos y su trazabilidad. La **referencia extremo a extremo** es lo que hace posible seguir un pago por toda la cadena: sin ella, cada tramo tiene su propia referencia y nadie puede reconstruir el trayecto.

Concepto	Comprensión verificable
`ISO 20022`	Norma internacional de mensajería financiera con diccionario común
`CBPR+`	Guías de uso de ISO 20022 para pagos transfronterizos
`pacs.008`	Transferencia de crédito de cliente entre instituciones
`pacs.009`	Transferencia entre instituciones financieras por cuenta propia
`pacs.002`	Informe de estado de un pago
`pacs.004`	Devolución de un pago
`camt.056`	Solicitud de cancelación de un pago
`referencia extremo a extremo`	Identificador único que acompaña al pago en toda la cadena

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un vocabulario común: el estándar no mueve dinero, define cómo se dice lo que hay que hacer. Su valor está en que todos los participantes entiendan lo mismo por cada campo, y su coste está en la migración.

```
ISO 20022 NO ES UN FORMATO: ES UN DICCIONARIO

  antes    «campo 50K, línea 3: BENEFICIARIO»
           texto libre de 35 caracteres, interpretado
           de forma distinta en cada banco

  ahora    <Cdtr><Nm>…</Nm><PstlAdr><StrtNm>…</StrtNm>
           <TwnNm>…</TwnNm><Ctry>…</Ctry></PstlAdr></Cdtr>
           cada dato en su sitio, con su significado

LO QUE ESTO CAMBIA REALMENTE
  · el screening compara campos, no cadenas de texto
  · el banco receptor no tiene que adivinar dónde está la ciudad
  · la conciliación se automatiza con la referencia
  · los códigos de propósito permiten reglas por tipo de pago

LO QUE NO CAMBIA
  la velocidad de LIQUIDACIÓN (clase 5).
  ISO 20022 actúa en la capa 1.
```

📖 Desarrollo

1. La familia de mensajes

Mensaje	Nombre	Cuándo se usa
`pacs.008`	FIToFICustomerCreditTransfer	Pago de un cliente a otro
`pacs.009`	FinancialInstitutionCreditTransfer	Movimiento entre bancos por cuenta propia, y coberturas
`pacs.002`	FIToFIPaymentStatusReport	Aceptado, rechazado, pendiente
`pacs.004`	PaymentReturn	Devolución de un pago ya liquidado
`camt.056`	FIToFIPaymentCancellationRequest	Petición de cancelar antes de liquidar
`camt.029`	ResolutionOfInvestigation	Respuesta a una investigación o cancelación
`camt.053` / `camt.054`	Statement / Notification	Extracto y aviso de cargo o abono

Esos mensajes se encadenan en secuencias reconocibles según como termine la operación.

```
LA SECUENCIA HABITUAL DE UN PAGO CORRECTO
  pacs.008  →  pacs.002 (aceptado)  →  camt.054 (aviso)  →  camt.053 (extracto)

LA SECUENCIA DE UN PAGO QUE FALLA
  pacs.008  →  pacs.002 (rechazado, con código de motivo)

LA SECUENCIA DE UN PAGO QUE HAY QUE DESHACER
  pacs.008  →  liquidado  →  camt.056 (petición)
            →  camt.029 (resolución)  →  pacs.004 (devolución) si procede

EL ORDEN IMPORTA
  antes de liquidar se CANCELA (camt.056)
  después de liquidar se DEVUELVE (pacs.004)
  y la devolución NO es automática: depende del receptor
```

2. Anatomía de un `pacs.008`

Conviene leer una vez la estructura del mensaje que transporta una transferencia de crédito, aunque no se vaya a construir a mano. El bloque recorre sus bloques principales y marca el campo del que depende toda la conciliación posterior.

```
GroupHeader
  MsgId                identificador del mensaje
  CreDtTm              fecha y hora de creación
  NbOfTxs              número de operaciones
  SttlmInf             método de liquidación e intermediarios

CreditTransferTransactionInformation
  PmtId
    InstrId            referencia del banco emisor
    EndToEndId         REFERENCIA EXTREMO A EXTREMO ← la clave
    UETR               identificador único de la operación
  IntrBkSttlmAmt       importe y divisa de liquidación
  IntrBkSttlmDt        fecha de liquidación interbancaria
  ChrgBr               reparto de gastos: DEBT / CRED / SHAR
  Dbtr                 DEUDOR: quien paga
  DbtrAcct             su cuenta
  DbtrAgt              su banco
  CdtrAgt              banco del acreedor
  Cdtr                 ACREEDOR: quien cobra
  CdtrAcct             su cuenta
  Purp                 CÓDIGO DE PROPÓSITO
  RmtInf               información de remesa para conciliar
```

3. Deudor y deudor último: la distinción que cuesta dinero

La norma distingue entre quien paga y por cuenta de quién se paga, y esa distinción tiene consecuencias en cumplimiento y en conciliación. El bloque define los cuatro campos y los aplica a dos casos habituales.

```
Dbtr        DEUDOR: quien ordena y de cuya cuenta sale el dinero
UltmtDbtr   DEUDOR ÚLTIMO: por cuenta de quién se paga realmente

Cdtr        ACREEDOR: en cuya cuenta entra el dinero
UltmtCdtr   ACREEDOR ÚLTIMO: quien realmente se beneficia

EJEMPLO
  una gestora paga la factura de una empresa que administra
    Dbtr       = la gestora (sale de su cuenta)
    UltmtDbtr  = la empresa administrada

  una plataforma cobra por cuenta de sus vendedores
    Cdtr       = la plataforma (entra en su cuenta)
    UltmtCdtr  = el vendedor

POR QUÉ IMPORTA
  el screening de sanciones y la Recomendación 16 del GAFI
  exigen conocer a las partes REALES, no solo a las cuentas.
  Omitir el último es lo que convierte una operación
  legítima en un hallazgo de auditoría.
```

4. Códigos de propósito y referencias

Dos campos convierten un pago en un dato utilizable: el que dice para qué se paga y el que permite casarlo con la factura. El bloque detalla ambos, con los códigos más frecuentes y la regla que ningún eslabón debe romper.

```
CÓDIGO DE PROPÓSITO (Purp)
  SALA  salario          SUPP  pago a proveedor
  TAXS  impuestos        LOAN  préstamo
  DIVI  dividendos       TRAD  comercio
  CHAR  donación         RENT  arrendamiento

  PARA QUÉ SIRVE REALMENTE
    · permite reglas de cumplimiento por tipo
    · permite estadística de balanza de pagos
    · reduce falsos positivos: un salario recurrente
      al mismo beneficiario no es un patrón sospechoso

REFERENCIA EXTREMO A EXTREMO (EndToEndId)
  la fija el ORDENANTE y NINGÚN eslabón la altera
  → es lo que permite al ordenante y al beneficiario
    hablar del mismo pago sin ambigüedad

IDENTIFICADOR ÚNICO (UETR)
  se genera al crear el pago y acompaña toda la cadena
  → es lo que permite el seguimiento extremo a extremo
```

5. Por qué el texto libre destruye el procesamiento directo

La diferencia entre un pago que se procesa solo y otro que cae a revisión manual está muchas veces en cómo se escribió una dirección. El bloque compara las dos formas sobre el mismo dato.

```
DIRECCIÓN EN TEXTO LIBRE
  "AV LIB BDO OHIGGINS 1234 DPTO 55 STGO CHILE"

  el screening la compara con listas donde figura
  "AVENIDA LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS"
  → no coincide, o coincide con algo que no es

  el banco receptor busca la ciudad
  → «STGO» no está en su tabla de ciudades
  → cae a revisión manual

DIRECCIÓN ESTRUCTURADA
  <StrtNm>Avenida Libertador Bernardo O'Higgins</StrtNm>
  <BldgNb>1234</BldgNb>
  <Flr>55</Flr>
  <TwnNm>Santiago</TwnNm>
  <Ctry>CL</Ctry>

  cada campo se compara con su equivalente
  → menos falsos positivos y menos reparaciones
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye un mensaje de pago con sus campos obligatorios. Conviene comprobar la referencia extremo a extremo: es el campo que hace posible el seguimiento.

Situación. Un banco migró a ISO 20022 hace seis meses y su tasa de procesamiento directo **empeoró**, de 88 % a 81 %. Hay que averiguar por qué.

```
RECHAZOS DEL MES: 1 900 DE 10 000 PAGOS
CÓDIGOS DE MOTIVO MÁS FRECUENTES
  AC01  identificador de cuenta incorrecto          612
  BE05  identificador del emisor incorrecto         441
  AM05  duplicado                                   287
  RR04  falta información regulatoria               318
  BE23  código de propósito no admitido             142
  Otros                                             100
```

Paso 1 — descarta la hipótesis fácil.

```
HIPÓTESIS INICIAL DEL EQUIPO
  «el formato nuevo es más estricto, por eso rechaza más»

COMPROBACIÓN
  ¿los rechazos son por VALIDACIÓN DE ESQUEMA
  o por CONTENIDO?

  revisión de los 1 900: ninguno es error de esquema.
  Todos pasan la validación XML.

  → el formato no rechaza: rechaza el RECEPTOR,
    por el contenido de campos que antes iban en texto libre
    y nadie comprobaba
```

Paso 2 — analiza los 612 de AC01.

```
IDENTIFICADOR DE CUENTA INCORRECTO

  MUESTRA DE 50 CASOS
    IBAN con dígito de control erróneo        31
    IBAN con espacios y guiones                12
    identificador nacional en el campo IBAN     7

LOS 31 SON EL HALLAZGO
  antes, el identificador viajaba en texto libre
  y el banco receptor lo «arreglaba» a mano
  → el error existía y nadie lo veía

  ahora el campo es estructurado y el receptor valida
  → el error aflora
```

Paso 3 — reinterpreta la métrica.

```
LA TASA DE PROCESAMIENTO DIRECTO EMPEORÓ
PORQUE LA CALIDAD DEL DATO ERA PEOR DE LO QUE PARECÍA

  antes:  88 % «directo», con reparación manual
          invisible en el banco receptor
  ahora:  81 % directo, con el error devuelto al origen

  el 7 % de diferencia no es una regresión:
  es trabajo que se ha hecho visible

  Y ESO ES MEJOR: el error vuelve a quien puede corregirlo
```

Paso 4 — analiza los 318 de RR04.

```
FALTA INFORMACIÓN REGULATORIA

  todos corresponden a pagos hacia dos jurisdicciones
  que exigen el propósito y el identificador fiscal
  del beneficiario

  el banco los enviaba en RmtInf (información de remesa)
  en vez de en los campos regulatorios previstos

  → no es un dato que falte: es un dato en el sitio equivocado
```

Paso 5 — analiza los 287 duplicados.

```
AM05 DUPLICADO

  investigación: los 287 comparten patrón
    · mismo importe, beneficiario y fecha
    · EndToEndId DISTINTO en cada envío
    · UETR distinto

  CAUSA
    el sistema regenera la referencia en cada reintento
    → el receptor no puede reconocer el reintento como tal
      y lo detecta como duplicado por heurística de contenido

  CORRECCIÓN
    la referencia extremo a extremo y el UETR se generan
    UNA VEZ, al crear la orden, y se conservan en los reintentos
    (es exactamente la idempotencia de la Parte 17, clase 8,
     aplicada a la mensajería)
```

Paso 6 — cuantifica cada corrección.

```
CORRECCIÓN 1 · validar IBAN en origen (dígito de control)
  evita 31/50 × 612 ≈ 379 rechazos/mes
  coste: 4 000 USD  (una biblioteca de validación)

CORRECCIÓN 2 · normalizar el identificador antes de enviar
  evita ≈ 233 rechazos/mes
  coste: incluido en la anterior

CORRECCIÓN 3 · mapear los campos regulatorios
  evita 318 rechazos/mes
  coste: 16 000 USD

CORRECCIÓN 4 · referencia estable en reintentos
  evita 287 rechazos/mes
  coste: 9 000 USD

CORRECCIÓN 5 · tabla de códigos de propósito admitidos por corredor
  evita 142 rechazos/mes
  coste: 5 000 USD

TOTAL EVITADO: 1 359 de 1 900 rechazos = 71,5 %
COSTE TOTAL: 34 000 USD
```

Paso 7 — calcula el retorno y decide.

```
COSTE POR RECHAZO
  gestión manual        14 USD
  reenvío                 6 USD
  reclamación (35 %)     45 × 0,35 = 15,75 USD
  TOTAL                 35,75 USD

AHORRO MENSUAL
  1 359 × 35,75 = 48 584 USD
ANUALIZADO
  583 008 USD

RETORNO: 34 000 / 583 008 = 3 semanas

DECISIÓN: ejecutar las cinco, en el orden 4, 1, 3, 5, 2
  el 4 primero porque un duplicado puede significar
  un pago ejecutado dos veces, no solo un rechazo

Y CORREGIR LA NARRATIVA INTERNA
  la migración no empeoró nada: hizo visible un problema
  de calidad de datos que ya existía y que el banco
  receptor venía absorbiendo. La métrica correcta no es
  la tasa de procesamiento directo antes y después,
  sino el número de pagos que llegan mal a destino.
```

Interpreta: una métrica empeoró y la causa era que **el sistema empezó a medir bien**. El error más caro de la migración no fue técnico: fue interpretar la caída de la tasa como una regresión en vez de como un diagnóstico.

🧭 Perspectivas

El estándar afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un pago devuelto con un código	Si vuelve a intentarlo
Banco ordenante	Tasa que empeora tras migrar	Si revierte o corrige
Banco beneficiario	Datos que por fin puede validar	Si rechaza en vez de reparar
Cumplimiento	Campos comparables	Cómo recalibra el screening
Infraestructura	Mensajes más grandes	Capacidad y almacenamiento
Supervisor	Estadística de balanza de pagos	Qué códigos exige
Auditor	Deudor último ausente	Si observa

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere saber dónde está su pago y el banco puede decírselo solo si la referencia se conservó. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me devolvieron el pago con un código raro»	Motivo estructurado del rechazo	18, clase 6
«Me piden la dirección completa»	Campos estructurados obligatorios	18, clase 6
«Puse la referencia y no aparece»	La referencia extremo a extremo se alteró	18, clase 6
«Pagué dos veces»	Referencia regenerada en el reintento	18, clases 4 y 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de datos incompletos y de migración. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Dato en el campo equivocado	Información regulatoria en remesa	Mapeo revisado por corredor
Referencia inestable	Reintento visto como duplicado	Referencia y UETR generados una vez
Deudor último omitido	Screening incompleto	Campo obligatorio cuando aplica
Texto libre residual	Falsos positivos y reparaciones	Estructurar antes de enviar
Código de propósito inválido	Rechazo en destino	Tabla por corredor, mantenida
Interpretar mal la métrica	Se revierte una mejora	Medir pagos que llegan mal, no solo la tasa

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir y validar mensajes con sus campos obligatorios. Los mensajes con datos truncados son los que producen las devoluciones.

En `labs/lab-03.md`:

1. Construye un `pacs.008` completo y valídalo con `tools/validate_iso20022.py`.
2. Genera la cadena `pacs.002` de aceptación y de rechazo con su código.
3. Modela una cancelación (`camt.056`) y una devolución (`pacs.004`).
4. Detecta en un lote los mensajes con referencia inestable.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pagos devueltos o no rastreables. Las causas son campos incompletos y referencias no conservadas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«El formato nuevo rechaza más»	Se confundió esquema con contenido	Comprueba dónde falla
Deudor último omitido	Se rellenó solo la cuenta	Identifica a las partes reales
Referencia regenerada	Se trató como identificador técnico	Estable en toda la vida del pago
Cancelar después de liquidar	Se confundió `camt.056` con `pacs.004`	Antes se cancela, después se devuelve
Dirección en una sola línea	Se migró el texto libre tal cual	Estructura calle, número, ciudad, país
Código de propósito genérico	Se puso el mismo para todo	Reduce falsos positivos usarlo bien

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre `camt.056` y `pacs.004`, y qué determina cuál usar?
2. ¿Por qué distinguir deudor de deudor último cambia el resultado del screening?
3. ¿Qué papel cumple la referencia extremo a extremo y quién puede alterarla?
4. ¿Por qué la dirección estructurada reduce falsos positivos?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué la caída de la tasa no era una regresión?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-06/`:

- un `pacs.008` completo y validado;
- la cadena de estados de un pago aceptado y de uno rechazado, con su código;
- el mapeo de campos de tu formulario a los campos estructurados;
- el análisis de un lote con los mensajes de referencia inestable identificados.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 2 y 5; Parte 17, clase 8 (idempotencia y contratos).
- **Continúa en:** clase 7 (liquidación), clase 12 (regla del viaje).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 12 (eventos corporativos); Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- ISO 20022. *Message definitions and catalogue*. Definiciones de mensaje que la clase construye y valida. https://www.iso20022.org/iso-20022-message-definitions
- SWIFT. *CBPR+ usage guidelines para pagos transfronterizos*. Reglas de uso del mensaje en pagos transfronterizos. https://www.swift.com/standards/iso-20022
- ISO 20022. *External Code Sets: purpose codes y reason codes*. Códigos de propósito y de rechazo usados en los ejemplos. https://www.iso20022.org/catalogue-messages/additional-content-messages/external-code-sets
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2018). *Cross-border retail payments*. BIS. Efecto del formato sobre el procesamiento sin intervención manual. https://www.bis.org/cpmi/publ/d173.htm
- Financial Action Task Force. *Recomendación 16 e información que debe acompañar a las transferencias*. FATF. Datos del ordenante y del beneficiario exigidos en el mensaje. https://www.fatf-gafi.org/
- Verificación local: comprueba qué versión de las guías de uso rige en tu red y qué campos regulatorios exige cada jurisdicción de destino. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 07 · Compensación, liquidación y finalidad

🎯 Propósito

Separar tres momentos que se confunden y que determinan quién soporta la pérdida si algo falla: **compensación**, **liquidación** y **finalidad**. El tercero no es un concepto técnico: es una consecuencia jurídica.

El mensaje de la clase anterior instruye un movimiento. Esta explica cómo ese movimiento se ejecuta entre bancos y cuándo deja de poder revertirse, que es el momento que decide quién asume la pérdida si algo falla.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** compensación, liquidación y finalidad con un caso de quiebra.
2. **Comparar** liquidación bruta en tiempo real con liquidación neta diferida.
3. **Explicar** qué da finalidad a un pago y por qué no la da el mensaje.
4. **Analizar** el riesgo de liquidación en una cadena transfronteriza.
5. **Determinar** en qué momento un beneficiario puede disponer sin riesgo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el proceso y su punto de no retorno; los cinco siguientes, los modelos de liquidación y su riesgo. El **riesgo Herstatt** es el que da nombre a la clase por una razón histórica: cuando dos tramos de una operación en divisas se liquidan en husos distintos, una parte puede entregar y no recibir.

Concepto	Comprensión verificable
`compensación`	Cálculo de las posiciones netas entre participantes
`liquidación`	Transferencia efectiva de los fondos
`finalidad`	Momento en que la transferencia es irrevocable e incondicional
`liquidación bruta en tiempo real`	Cada operación se liquida individualmente, al instante
`liquidación neta diferida`	Se compensan las posiciones y se liquida el neto, en ciclos
`riesgo de liquidación`	Riesgo de entregar sin recibir
`riesgo Herstatt`	Riesgo de liquidación en operaciones de cambio por husos horarios
`revocación`	Anulación de una instrucción antes de la finalidad

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una línea temporal con un punto marcado: antes de la finalidad el pago se puede revertir y después no. Todo el diseño de los sistemas de pago gira alrededor de acercar ese punto al momento de la instrucción.

```
TRES MOMENTOS, TRES PREGUNTAS DISTINTAS

  COMPENSACIÓN   ¿cuánto se deben las partes en neto?
                 es un CÁLCULO. Nadie ha pagado todavía.

  LIQUIDACIÓN    ¿ya se movieron los fondos?
                 es un HECHO. El dinero cambió de cuenta.

  FINALIDAD      ¿puede deshacerse?
                 es una CONSECUENCIA JURÍDICA.
                 La da la ley o las reglas del sistema,
                 no el software.

EL ORDEN NO ES NEGOCIABLE
  puede haber compensación sin liquidación
  puede haber liquidación sin finalidad
  NO puede haber finalidad sin liquidación

LA PREGUNTA QUE DECIDE TODO
  «si el banco pagador quiebra AHORA MISMO,
   ¿este pago se deshace?»
  si la respuesta es sí, no hay finalidad.
```

📖 Desarrollo

1. Los dos modelos de liquidación

	Bruta en tiempo real	**Neta diferida**
Cuándo liquida	Operación a operación, al instante	En ciclos, el neto
Liquidez necesaria	Alta: el importe completo	Baja: solo el neto
Riesgo de crédito entre ciclos	Ninguno	Sí, hasta liquidar
Finalidad	Inmediata	Al liquidar el ciclo
Uso típico	Mayorista, importes altos	Minorista, alto volumen
Qué pasa si un participante falla	Solo su operación no ocurre	Puede deshacerse el ciclo entero

La elección entre ambos modelos responde a un compromiso que atraviesa el diseno de cualquier sistema de pagos.

```
EL COMPROMISO CENTRAL DE LOS SISTEMAS DE PAGO
  LIQUIDEZ  ↔  RIESGO

  liquidar bruto: sin riesgo, con mucha liquidez inmovilizada
  liquidar neto:  poca liquidez, con riesgo entre ciclos

  los sistemas modernos combinan ambos:
  bruto con mecanismos de ahorro de liquidez
  (colas, compensación bilateral continua, algoritmos)
```

2. Qué da finalidad

La finalidad no es una sensación ni un apunte: la otorga una norma o una regla de sistema, y solo eso. El bloque separa las fuentes reales de las aparentes y cierra con el caso que muestra la diferencia en dinero.

```
LA FINALIDAD LA DA
  · la ley del sistema de pagos aplicable
  · las reglas del propio sistema
  · a veces, un momento definido: «la anotación en la cuenta
    del banco central es final e irrevocable»

LA FINALIDAD NO LA DA
  · el mensaje de pago
  · el aviso al beneficiario
  · el apunte contable interno
  · que el dinero «se vea» en la cuenta

EL CASO QUE LO ILUSTRA
  un banco abona a su cliente en cuanto recibe el mensaje,
  antes de que llegue la cobertura.
  El cliente ve el saldo y dispone.
  La cobertura no llega porque el banco ordenante quebró.
  → el abono no tenía finalidad: era un adelanto
    del banco beneficiario, y la pérdida es suya
```

3. Zona de liquidación y zona de disponibilidad

Para el beneficiario el dinero pasa por tres estados, y entre el segundo y el tercero puede haber horas. El bloque los define con el riesgo asociado a cada uno, que es lo que determina cuándo se puede disponer.

```
TRES ESTADOS DEL DINERO PARA EL BENEFICIARIO

  ANUNCIADO     hay un mensaje; no hay fondos
                riesgo: total

  LIQUIDADO     los fondos llegaron al banco beneficiario
                riesgo: el del banco beneficiario

  DISPONIBLE    el beneficiario puede usarlo
                riesgo: ninguno si hubo finalidad

  ENTRE LIQUIDADO Y DISPONIBLE PUEDE HABER HORAS
    el banco beneficiario aplica sus propios controles
    y su propio horario de acreditación
```

4. El riesgo Herstatt

El riesgo de liquidación tiene nombre propio por un episodio concreto. El bloque lo reconstruye con fechas, porque entender qué falló ese día explica por qué existen los mecanismos de pago contra pago de la clase 15.

```
26 DE JUNIO DE 1974. Bankhaus Herstatt, Colonia.

  varias contrapartes habían pagado marcos alemanes
  durante la mañana europea, esperando recibir dólares
  en Nueva York por la tarde.

  las autoridades alemanas cerraron el banco
  al cierre de la jornada alemana,
  antes de que Nueva York abriera.

  → los marcos se habían entregado
  → los dólares nunca llegaron

DE AHÍ EL NOMBRE
  riesgo Herstatt = riesgo de liquidación en operaciones
  de cambio, por la falta de simultaneidad entre husos

LA RESPUESTA DEL SISTEMA
  liquidación con pago contra pago (clase 15):
  ninguna pata se liquida si la otra no se liquida
```

5. Cuándo puede disponer el beneficiario

Entre la regla prudente y la práctica comercial hay una distancia que el banco beneficiario cubre asumiendo riesgo. El bloque fija la regla, indica cómo se comprueba en cada tipo de sistema y qué debe decirse al cliente.

```
LA REGLA PRUDENTE
  disponer cuando hay FINALIDAD, no cuando hay saldo

CÓMO SE SABE
  · en un sistema bruto con finalidad legal: al liquidar
  · en un sistema neto: al cerrar el ciclo
  · en una cadena de corresponsales: cuando el último
    tramo liquida en un sistema con finalidad

  → en la práctica, el banco beneficiario decide su
    política de disponibilidad y ASUME el riesgo
    de adelantar

QUÉ DEBE DECIRSE AL CLIENTE
  «disponible» y «confirmado» no son lo mismo.
  Un comercio que entrega contra «disponible» sin
  finalidad asume un riesgo que probablemente no sabe
  que está asumiendo (Parte 17, clase 10).
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sitúa la finalidad en dos sistemas distintos sobre la misma operación. La ventana de exposición cambia de horas a segundos según el modelo.

Situación. Un banco beneficiario define su política de acreditación para pagos internacionales. Hay que decidir cuándo abona al cliente.

```
DATOS DEL CORREDOR (12 meses, 24 000 pagos recibidos)
  pagos con cobertura recibida el mismo día      22 560   94,0 %
  cobertura al día siguiente                      1 176    4,9 %
  cobertura con más de un día de retraso            216    0,9 %
  cobertura que nunca llegó                          48    0,2 %

IMPORTE MEDIO POR PAGO                            8 400 USD
POLÍTICA ACTUAL: abonar al recibir el mensaje

INGRESO POR EL SERVICIO                         310 000 USD/año
```

Paso 1 — calcula la exposición de la política actual.

```
PAGOS ABONADOS SIN COBERTURA FIRME
  1 176 + 216 + 48 = 1 440 pagos al año

EXPOSICIÓN MÁXIMA SIMULTÁNEA (aproximada)
  pagos de un día sin cobertura: 1 440 / 250 ≈ 5,8
  5,8 × 8 400 ≈ 48 700 USD de exposición diaria media

PÉRDIDA EFECTIVA
  48 pagos sin cobertura × 8 400 = 403 200 USD/año
```

Paso 2 — compara con el ingreso.

```
INGRESO               310 000 USD
PÉRDIDA POR ADELANTO   403 200 USD
RESULTADO             −93 200 USD

LA POLÍTICA ACTUAL DESTRUYE VALOR
```

Paso 3 — evalúa la política contraria.

```
POLÍTICA B · abonar solo con cobertura liquidada

  PÉRDIDA: 0
  PERO
    el 6 % de los clientes recibe el pago con retraso
    y algunos son cobros de operaciones comerciales

  EFECTO ESTIMADO
    reclamaciones: 1 440 × 40 % = 576 al año × 45 USD = 25 920
    abandono: 2 % de los 1 440 afectados = 29 clientes
    valor anual por cliente: 1 200 USD → 34 800 USD

  RESULTADO
    310 000 − 25 920 − 34 800 = 249 280 USD
```

Paso 4 — busca la política intermedia.

```
POLÍTICA C · abonar según el ORDENANTE, no según el pago

  segmentar por banco ordenante y su historial:
    bancos con 0 incidencias en 24 meses  → abono inmediato
    resto                                 → abono con cobertura

  DISTRIBUCIÓN
    pagos de bancos sin incidencias:  20 640  (86 %)
    pagos del resto:                   3 360  (14 %)

  DE LOS 48 SIN COBERTURA, ¿DE DÓNDE VENÍAN?
    de bancos del segundo grupo:  44
    de bancos del primer grupo:    4

  PÉRDIDA CON LA POLÍTICA C
    4 × 8 400 = 33 600 USD

  RECLAMACIONES Y ABANDONO
    afectan solo al 14 %:
    reclamaciones: 3 360 × 6 % × 40 % × 45 = 3 629 USD
    abandono: 3 360 × 6 % × 2 % × 1 200 = 4 838 USD

  RESULTADO
    310 000 − 33 600 − 3 629 − 4 838 = 267 933 USD
```

Paso 5 — compara las tres.

```
A · abono inmediato a todos      −93 200 USD
B · abono solo con cobertura     249 280 USD
C · segmentado por ordenante     267 933 USD

LA C GANA POR 18 653 USD SOBRE LA B
```

Paso 6 — cuestiona el resultado antes de aceptarlo.

```
DOS PROBLEMAS CON LA POLÍTICA C

  1. EL HISTORIAL NO PREDICE LA QUIEBRA
     un banco con 24 meses sin incidencias puede fallar
     mañana. El modelo asume estabilidad donde hay
     una distribución de cola gruesa.

     MITIGACIÓN
       límite de exposición por banco ordenante,
       no solo criterio binario:
       exposición máxima simultánea = X por banco
       y revisión trimestral del segmento

  2. LA DIFERENCIA ENTRE B Y C ES DE 18 653 USD
     frente a una exposición diaria de decenas de miles
     → el margen no compensa un evento de cola

     MITIGACIÓN
       la política C solo se sostiene CON el límite
       por banco. Sin él, es la política A disfrazada.
```

Paso 7 — formula la política final.

```
POLÍTICA APROBADA

  1. abono inmediato solo a bancos del segmento sin
     incidencias, y con LÍMITE DE EXPOSICIÓN por banco
     y por día, calibrado sobre su tamaño
  2. el resto: abono con cobertura liquidada
  3. revisión trimestral de los segmentos
  4. suspensión automática del abono inmediato ante
     una sola incidencia
  5. al cliente se le informa la fecha de disponibilidad,
     no un «disponible» ambiguo

  Y UNA DECISIÓN EXPLÍCITA
    el banco reconoce que el abono anticipado es un
    CRÉDITO al banco ordenante, no una mejora de servicio.
    Se registra como tal, consume límite y aparece en
    el informe de riesgo de contraparte.
```

Interpreta: la política de acreditación parecía una decisión de experiencia de cliente y era **una decisión de riesgo de crédito no reconocida**. El banco llevaba años concediendo crédito intradía a bancos con los que no tenía línea aprobada, y la pérdida superaba el ingreso del servicio.

🧭 Perspectivas

La finalidad significa cosas distintas para cada participante. La tabla las recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Beneficiario	Saldo en su cuenta	Si dispone
Comercio	«Pago recibido»	Si entrega la mercancía
Banco beneficiario	Abono sin cobertura	Su política de acreditación
Banco ordenante	Su pago se abonó rápido	Nada: no asume el riesgo
Riesgo de crédito	Exposición no registrada	Si exige línea
Banco central	Finalidad en su sistema	Reglas y horarios
Supervisor	Crédito intradía no declarado	Si observa

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que el pago está hecho y el banco sabe si hay finalidad. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Ya lo tengo en mi cuenta»	Abono sin cobertura: es un adelanto	18, clase 7
«Me revirtieron un abono»	El pago no tenía finalidad	18, clase 7
«El banco tardó en liberarlo»	Política de disponibilidad	18, clase 7
«Entregué contra el comprobante»	Comprobante ≠ finalidad	17, clase 10

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de liquidación y de husos horarios. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Crédito intradía no reconocido	Abono antes de cobertura	Registrarlo como exposición con límite
Reversión de un abono	Sin finalidad y el ordenante falla	Política de disponibilidad explícita
Riesgo Herstatt	Se paga una pata y no se recibe la otra	Pago contra pago (clase 15)
Ciclo neto deshecho	Un participante falla antes de liquidar	Garantías y reglas de reparto de pérdidas
Comunicación ambigua	«Disponible» sin decir si es firme	Estado explícito y fecha
Segmento obsoleto	Un banco cambia y nadie lo revisó	Revisión periódica y suspensión automática

🧪 Práctica

En `labs/lab-01.md` y `labs/lab-07.md`:

1. Clasifica ocho momentos de un pago en compensación, liquidación y finalidad.
2. Simula la quiebra del banco ordenante en tres instantes distintos.
3. Calcula la exposición de tres políticas de acreditación.
4. Diseña el límite por banco ordenante y justifica su cálculo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas de liquidación. La causa es la exposición entre la entrega y la recepción.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Liquidado» como sinónimo de firme	Se ignoró la finalidad	Pregunta qué pasa si quiebra ahora
Abonar al recibir el mensaje	Se buscó experiencia de cliente	Es crédito: regístralo y limítalo
Neto sin garantías	Se asumió que el ciclo siempre cierra	Reglas de reparto de pérdidas
Confiar en el historial	Se modeló sin cola	Límite de exposición, no criterio binario
«Disponible» ambiguo	No se distinguieron los estados	Tres estados explícitos al cliente
Ignorar el huso en FX	Se supuso simultaneidad	Riesgo Herstatt y PvP

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta permite saber si un pago tiene finalidad?
2. ¿Qué se intercambia entre liquidación bruta y neta, y por qué existen ambas?
3. ¿Qué ocurrió en 1974 y qué mecanismo se creó como respuesta?
4. ¿Por qué abonar antes de la cobertura es una decisión de crédito?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué la política C sin límite es la política A?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-07/`:

- la clasificación de ocho momentos en los tres conceptos;
- el resultado de simular una quiebra en tres instantes;
- el cálculo de exposición de tres políticas de acreditación;
- la política que propondrías, con su límite y su regla de suspensión.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 4 y 5; Parte 10, clase 10; Parte 11 (riesgo de crédito).
- **Continúa en:** clase 8 (liquidez), clase 15 (pago contra pago).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 15 (liquidación atómica); Parte 23, clase 14.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Definición jurídica de firmeza y sus requisitos. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2008). *The interdependencies of payment and settlement systems*. BIS. Interdependencias entre sistemas y riesgo de contagio. https://www.bis.org/cpmi/publ/d84.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2013). *Supervisory guidance for managing risks associated with the settlement of foreign exchange transactions*. BIS. Gestión del riesgo de liquidación en operaciones de cambio. https://www.bis.org/publ/bcbs241.htm
- Banco Central de Chile. *Normativa del sistema de liquidación bruta en tiempo real*. Funcionamiento del sistema de liquidación bruta chileno. https://www.bcentral.cl/
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2003). *A glossary of terms used in payments and settlement systems*. BIS. Vocabulario preciso de compensación, liquidación y firmeza. https://www.bis.org/cpmi/glossary_030301.htm
- Verificación local: comprueba qué norma otorga finalidad a los pagos en tu jurisdicción y en qué momento exacto la sitúa. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 08 · Liquidez, prefinanciación, netting y horarios

🎯 Propósito

Entender por qué un banco tiene dinero inmovilizado en veinte países y qué se puede hacer al respecto. La liquidez atrapada es el coste silencioso de la corresponsalía, y la mayor parte de las arquitecturas nuevas prometen atacarlo.

La liquidación de la clase anterior exige tener fondos donde hacen falta y cuando hacen falta. Esta clase cuantifica ese requisito, que es el coste principal del modelo, y recorre los mecanismos que lo reducen.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calcular** la liquidez necesaria de un corredor y su coste anual.
2. **Modelar** el efecto del netting bilateral y multilateral.
3. **Determinar** el saldo objetivo de un nostro con un criterio de servicio.
4. **Evaluar** el efecto de ampliar ventanas operativas.
5. **Distinguir** el ahorro que viene del netting del que viene del horario.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el coste de tener fondos donde hacen falta; los cuatro siguientes, los mecanismos que lo reducen. La **liquidez atrapada** es el coste principal del modelo de corresponsalía: dinero inmovilizado en varias monedas que no rinde y que financia la operación.

Concepto	Comprensión verificable
`prefinanciación`	Fondos colocados por adelantado para poder pagar
`liquidez atrapada`	Saldos inmovilizados que no se pueden usar en otro sitio
`netting bilateral`	Compensación de posiciones entre dos participantes
`netting multilateral`	Compensación entre todos los participantes de un grupo
`ratio de netting`	Cuánto se reduce el importe a liquidar
`saldo objetivo`	Nivel deseado de un nostro, con su banda
`barrido`	Traslado automático de excedentes a la cuenta central
`ventana operativa`	Horario en que un sistema acepta y liquida operaciones

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un coste de oportunidad repartido por el mundo: cada corredor exige saldo previo en la moneda de destino, y ese saldo multiplicado por los corredores es el capital que el modelo consume.

```
LA LIQUIDEZ DE UN NOSTRO ES UN SEGURO
QUE SE PAGA TODOS LOS DÍAS

  demasiada  → coste de fondeo sin contrapartida
  demasiado poca → pagos rechazados, clientes perdidos,
                   descubierto caro o corredor cerrado

EL PROBLEMA NO ES EL NIVEL MEDIO: ES LA COLA
  con salidas medias de 400 000 al día,
  el saldo no se fija en 400 000:
  se fija en el percentil alto de la distribución
  más un colchón por el peor día imaginable

Y AHÍ ESTÁ EL COSTE
  el 95 % de los días, ese colchón no se usa
```

📖 Desarrollo

1. De dónde sale la necesidad de liquidez

El saldo de un nostro no es una decisión arbitraria: responde a un desfase entre salidas y entradas. El bloque enumera las causas y propone la fórmula con la que se fija un saldo objetivo defendible.

```
UN NOSTRO NECESITA SALDO PORQUE
  · los pagos salen antes de que entren los cobros
  · el corresponsal no admite descubierto, o lo cobra caro
  · la ventana de liquidación cierra antes de que
    lleguen los cobros del día
  · un pago rechazado por falta de fondos es un incidente
    con el cliente y con el corresponsal

LA FÓRMULA DEL SALDO OBJETIVO
  saldo = percentil P de las salidas netas diarias
        + colchón de seguridad
        − entradas previsibles antes del corte

  donde P se elige por NIVEL DE SERVICIO:
    P95  → 1 día de cada 20 con tensión
    P99  → 1 día de cada 100
    P99,5 → 1 día cada 200
```

2. Netting bilateral

El netting bilateral se entiende con dos cifras. El bloque compara la liquidez que hace falta con y sin él, calcula el ratio de ahorro y termina con lo que se paga a cambio, que no es dinero sino exposición durante un intervalo.

```
SIN NETTING, EN UN DÍA
  Banco A paga a Banco B:   3 200 000
  Banco B paga a Banco A:   2 900 000
  liquidez movilizada:      6 100 000

CON NETTING BILATERAL
  posición neta: A debe a B 300 000
  liquidez movilizada:        300 000

RATIO DE NETTING
  1 − (300 000 / 6 100 000) = 95,1 %

EL PRECIO
  entre el momento de compensar y el de liquidar
  existe una exposición: si B falla, A ya no puede
  cobrar sus 2 900 000 pero puede tener que pagar
  sus 3 200 000 (según las reglas del acuerdo)
```

3. Netting multilateral

Con tres o más participantes el ahorro crece, porque las deudas cruzadas se cancelan entre sí. El bloque desarrolla el caso completo, de las posiciones bilaterales a las netas, hasta la liquidez que realmente se moviliza.

```
TRES BANCOS, POSICIONES BILATERALES

        a B        a C        total paga
  A     1 200      800        2 000
  B       —      1 500        1 500
  C     1 900      —          1 900
  total 3 100    2 300        5 400

POSICIONES NETAS MULTILATERALES
  A: paga 2 000, cobra 1 900  →  neto −100
  B: paga 1 500, cobra 1 200  →  neto −300
  C: paga 1 900, cobra 2 300  →  neto +400

LIQUIDEZ MOVILIZADA: 400 (lo que recibe C)
RATIO: 1 − (400 / 5 400) = 92,6 %

LO QUE HACE FALTA PARA QUE ESTO FUNCIONE
  · un acuerdo multilateral, no bilateral
  · una entidad que calcule y liquide el neto
  · garantías: si un participante falla,
    el neto de todos cambia
  → por eso el netting multilateral suele exigir
    una cámara con fondo de garantía
```

4. Horarios: el ahorro que no es netting

Ampliar horarios y compensar importes reducen la necesidad de liquidez por mecanismos distintos, y conviene no atribuir a uno lo que consiguió el otro. El bloque los separa y muestra el efecto del horario con un ejemplo.

```
DOS FUENTES DE AHORRO QUE SE CONFUNDEN

  NETTING     reduce el IMPORTE a liquidar
  HORARIO     reduce el TIEMPO que el saldo está inmóvil

EJEMPLO
  si el sistema de destino abre 4 horas más,
  los cobros del día llegan antes del corte
  → el banco puede fijar un saldo objetivo menor
    sin cambiar nada del netting

  CPMI lo identificó como una de las palancas
  con mejor relación entre efecto y coste:
  ampliar y alinear ventanas no requiere
  tecnología nueva, requiere acuerdo
```

5. Barrido y concentración

Cuando un banco tiene veinte nostros, la gestión deja de ser cuenta a cuenta. El bloque describe las dos técnicas habituales, con lo que ahorra cada una y lo que sigue haciendo falta después de aplicarlas.

```
BARRIDO (sweeping)
  al cierre, los excedentes de cada nostro se trasladan
  automáticamente a una cuenta central de la divisa

  QUÉ AHORRA
    evita saldos ociosos dispersos en veinte cuentas

  QUÉ NO RESUELVE
    el saldo mínimo operativo sigue haciendo falta
    en cada cuenta al abrir el día siguiente

CONCENTRACIÓN POR DIVISA
  un solo nostro grande por divisa, en vez de tres pequeños
  QUÉ AHORRA   colchones duplicados
  QUÉ CUESTA   dependencia de un solo corresponsal
               (riesgo de concentración, clase 3)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el coste de la liquidez atrapada de una red y el ahorro del netting. Conviene comparar el ratio de netting con el coste: el ahorro depende del volumen bidireccional.

Situación. Un banco revisa la liquidez de su nostro en dólares. Tiene datos de 250 días hábiles.

```
SALIDAS NETAS DIARIAS (USD)
  media                    412 000
  desviación típica        186 000
  percentil 95             742 000
  percentil 99           1 108 000
  máximo observado       1 640 000

SALDO ACTUAL MEDIO      2 400 000
COSTE NETO DE FONDEO         3,8 % anual

PAGOS RECHAZADOS POR FALTA DE FONDOS EN 250 DÍAS: 0
DESCUBIERTO INTRADÍA USADO: nunca

COBROS QUE LLEGAN DESPUÉS DEL CORTE: 38 % del total diario
```

Paso 1 — calcula el coste actual.

```
2 400 000 × 3,8 % = 91 200 USD al año
```

Paso 2 — calcula el saldo teórico por nivel de servicio.

```
CON P95
  saldo = 742 000 + colchón

CON P99
  saldo = 1 108 000 + colchón

EL COLCHÓN
  ¿de cuánto? El máximo observado (1 640 000) supera
  el P99 en 532 000.
  Un colchón razonable cubre la distancia entre
  el percentil elegido y el peor caso conocido.

  CON P99 Y COLCHÓN AL MÁXIMO OBSERVADO
    saldo = 1 640 000
    coste = 62 320 USD
    ahorro frente al actual: 28 880 USD
```

Paso 3 — cuestiona el dato de «0 rechazos».

```
CERO RECHAZOS EN 250 DÍAS CON UN SALDO DE 2 400 000
NO DEMUESTRA QUE 2 400 000 SEA NECESARIO

  demuestra que 2 400 000 es SUFICIENTE.
  El saldo necesario está entre 1 640 000 y 2 400 000,
  y los datos no lo distinguen porque nunca se probó.

  ES UN SESGO CLÁSICO
    «nunca falló» con un margen amplio no informa
    sobre dónde estaría el punto de fallo
```

Paso 4 — introduce el efecto del horario.

```
EL 38 % DE LOS COBROS LLEGA DESPUÉS DEL CORTE

  cobros diarios medios: supongamos 620 000
  después del corte: 620 000 × 38 % = 235 600

  ESO SIGNIFICA QUE CADA DÍA EL BANCO PREFINANCIA
  235 600 QUE YA TIENE, PERO NO PUEDE USAR

SI EL CORTE SE MOVIERA 2 HORAS
  supuesto: entraría el 60 % de ese importe antes del corte
  235 600 × 60 % = 141 360 menos de saldo necesario
  ahorro: 141 360 × 3,8 % = 5 372 USD al año

  Y ADEMÁS reduce la cola: menos días de tensión
```

Paso 5 — evalúa el netting con el corresponsal.

```
FLUJOS BRUTOS DIARIOS CON EL CORRESPONSAL
  salidas   1 032 000
  entradas    620 000
  bruto     1 652 000
  neto        412 000

RATIO DE NETTING POTENCIAL
  1 − (412 000 / 1 652 000) = 75,1 %

PERO ATENCIÓN
  el netting NO reduce el saldo objetivo por sí solo
  si las entradas siguen llegando después del corte

  → el netting solo ahorra si compensa DENTRO
    de la misma ventana

  → por eso horario y netting van juntos:
    netting sin alineación de horarios es un cálculo
    que no se convierte en liquidez
```

Paso 6 — construye el plan.

```
MEDIDA 1 · bajar el saldo objetivo a 1 800 000 por etapas
  1ª etapa: 2 100 000 durante 60 días, con vigilancia diaria
  2ª etapa: 1 900 000 durante 60 días
  3ª etapa: 1 800 000
  ahorro final: 600 000 × 3,8 % = 22 800 USD/año
  REGLA DE PARADA: un solo día con tensión → volver a la etapa anterior

MEDIDA 2 · negociar descubierto intradía
  límite de 500 000, comisión de disponibilidad 0,35 %
  coste: 1 750 USD/año
  permite bajar el saldo otros 400 000
  ahorro neto: 400 000 × 3,8 % − 1 750 = 13 450 USD/año

MEDIDA 3 · acordar netting bilateral con corte alineado
  requiere acuerdo con el corresponsal
  efecto: reduce la volatilidad de la posición diaria
  ahorro estimado: 8 000 USD/año

MEDIDA 4 · barrido automático de excedentes
  evita saldos ociosos por encima del objetivo
  ahorro estimado: 6 000 USD/año

TOTAL ESTIMADO: 50 250 USD/año sobre 91 200 actuales
```

Paso 7 — declara el riesgo que se está asumiendo.

```
LO QUE SE GANA: 50 250 USD/AÑO
LO QUE SE ASUME

  · menos margen ante un día atípico
  · dependencia de un descubierto que el corresponsal
    puede reducir unilateralmente, y suele hacerlo
    justo cuando hay tensión de mercado
  · el netting exige que el corresponsal cumpla:
    si falla, la exposición neta es real

CONTROLES QUE ACOMPAÑAN AL PLAN
  1. vigilancia intradía de la posición, no solo al cierre
  2. alerta al 70 % del descubierto disponible
  3. prueba de tensión: simular el peor día conocido
     con el saldo nuevo, antes de cada etapa
  4. límite de exposición neta con el corresponsal
  5. plan de contingencia si el descubierto se retira

Y UNA CONDICIÓN
  el plan avanza etapa a etapa. Saltarse una etapa
  «porque va bien» convierte una reducción medida
  en una apuesta.
```

Interpreta: el banco tenía 91 200 dólares al año inmovilizados y el dato que justificaba ese nivel —«nunca falló»— no lo justificaba: solo demostraba que sobraba. La reducción se hace **por etapas con regla de parada** porque el punto de fallo es desconocido por construcción.

🧭 Perspectivas

La liquidez afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Tesorería	2,4 millones parados	Cuánto reduce
Cliente	Un pago rechazado por fondos	Si cambia de banco
Corresponsal	Descubierto solicitado	Si lo concede y a qué precio
Riesgo de liquidez	Colchón que se recorta	Qué prueba de tensión exige
Banco central	Ventanas operativas	Si amplía horarios
Supervisor	Ratio de liquidez	Qué exige mantener
Auditor	Reducción sin prueba	Si observa el proceso

🏦 Del cliente al banco

El cliente no lo ve y su comisión incluye este coste. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi pago no salió hoy»	Falta de saldo en el nostro	18, clase 8
«Otro banco lo hace más barato»	Menos liquidez atrapada	18, clase 8
«Tengo que ordenar antes de las 12»	Corte de la ventana	18, clase 5
«Me cobran comisión de urgencia»	Uso de descubierto intradía	18, clase 8

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de liquidez y de ventana operativa. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Saldo insuficiente	Pagos rechazados	Reducción por etapas con regla de parada
Descubierto retirado	El corresponsal reduce el límite en tensión	Plan de contingencia y alternativas
Exposición neta	El corresponsal falla antes de liquidar	Límite de exposición neta
Netting sin alineación	El cálculo no se convierte en liquidez	Compensar dentro de la ventana
Concentración por divisa	Un solo nostro grande	Segundo corresponsal probado
«Nunca falló» como prueba	Se confunde suficiente con necesario	Prueba de tensión antes de reducir

🧪 Práctica

En `labs/lab-02.md` y `labs/lab-06.md`:

1. Calcula el saldo objetivo por nivel de servicio con una serie de 250 días.
2. Modela el ratio de netting bilateral y multilateral de tres participantes.
3. Simula el efecto de mover el corte dos horas.
4. Diseña un plan de reducción por etapas con su regla de parada.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen costes de liquidez excesivos. Las causas son saldos objetivo mal dimensionados y netting no aplicado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Fijar el saldo en la media	Se ignoró la cola	Usa percentiles y colchón
«Nunca falló, está bien»	Suficiente confundido con necesario	Reduce por etapas y observa
Netting sin mirar horarios	Se calculó el ratio y no la liquidez	Compensa dentro de la ventana
Reducción de golpe	Se buscó el ahorro rápido	Etapas con regla de parada
Depender del descubierto	Se supuso siempre disponible	Se retira justo en la tensión
Concentrar sin alternativa	Se optimizó el colchón	Segundo corresponsal probado

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el saldo objetivo no se fija en la media de las salidas?
2. ¿Qué diferencia hay entre netting bilateral y multilateral, y qué exige el segundo?
3. ¿Por qué el netting sin alineación de horarios no ahorra liquidez?
4. ¿Por qué «nunca falló» no demuestra que el saldo sea necesario?
5. ¿Por qué el descubierto intradía es un colchón poco fiable en tensión?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-08/`:

- el cálculo del saldo objetivo por tres niveles de servicio;
- el ratio de netting bilateral y multilateral de un grupo de tres;
- la simulación del efecto de mover el corte;
- el plan de reducción por etapas con su regla de parada y sus controles.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 4 y 7; Parte 11, clase 5 (riesgo de liquidez).
- **Continúa en:** clase 13 (pagos inmediatos), clase 15 (pago contra pago).
- **Se aplica en:** Parte 23, clase 9 (liquidez multidivisa del banco digital).

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2021). *Extending and aligning payment system operating hours for cross-border payments*. BIS. Efecto de alinear horarios sobre la liquidez inmovilizada. https://www.bis.org/cpmi/publ/d194.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2005). *New developments in large-value payment systems*. BIS. Diseños de ahorro de liquidez en sistemas de alto valor. https://www.bis.org/cpmi/publ/d67.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Tratamiento de la liquidez atrapada en el ratio de cobertura. https://www.bis.org/publ/bcbs238.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2008). *Principles for Sound Liquidity Risk Management and Supervision*. BIS. Gobierno de la liquidez intradía en divisas. https://www.bis.org/publ/bcbs144.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Enhancing cross-border payments: building blocks of a global roadmap*. BIS. Bloques del plan global que atacan el coste de liquidez. https://www.bis.org/cpmi/publ/d193.htm
- Verificación local: comprueba los requisitos de liquidez en moneda extranjera y las ventanas operativas aplicables en tu jurisdicción. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 09 · El cambio de divisa dentro de un pago

🎯 Propósito

Aislar el componente de cambio de divisa dentro de un pago y aprender a medirlo. El diferencial es el coste que no aparece como comisión y, en la mayoría de los corredores minoristas, es el mayor de todos.

Casi todo pago transfronterizo cambia de moneda en algún punto. Esta clase abre ese tramo, y encuentra el ingreso que no aparece como comisión y que suele superarla: el margen sobre el tipo de referencia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** un tipo aplicado en tipo de referencia más diferencial.
2. **Calcular** el diferencial en puntos básicos y compararlo entre rutas.
3. **Identificar** quién asume el riesgo de cambio en cada momento del pago.
4. **Distinguir** el diferencial legítimo del margen no revelado.
5. **Diseñar** una política de precios de cambio que se pueda defender.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el precio de la divisa y su medida; los cuatro siguientes, el riesgo y su cobertura. El **diferencial** es donde está el ingreso invisible: el margen sobre el tipo de referencia no aparece como comisión y suele superarla con holgura.

Concepto	Comprensión verificable
`tipo de referencia`	Tipo medio de mercado en un instante, sin margen
`diferencial`	Diferencia entre el tipo aplicado y el de referencia
`punto básico`	Una centésima de punto porcentual
`tipo cruzado`	Tipo entre dos divisas calculado a través de una tercera
`riesgo de cambio`	Riesgo de que el tipo se mueva antes de liquidar
`cobertura`	Operación que elimina o reduce ese riesgo
`tipo garantizado`	Tipo comprometido al cliente antes de liquidar
`mercado cambiario formal`	Conjunto de entidades autorizadas a operar cambios en una jurisdicción

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un precio con dos componentes: el tipo de referencia, que es público, y el diferencial, que no lo es. Comparar proveedores por comisión sin mirar el diferencial es comparar la parte pequeña.

```
TODO PAGO CON CAMBIO TIENE TRES PRECIOS
Y EL CLIENTE SOLO VE UNO

  TIPO DE REFERENCIA   lo que vale la divisa en el mercado
  TIPO MAYORISTA       lo que le cuesta al banco comprarla
  TIPO APLICADO        lo que el banco cobra al cliente

  margen del banco = tipo aplicado − tipo mayorista
  coste del cliente = tipo aplicado − tipo de referencia

LA CONFUSIÓN ÚTIL PARA QUIEN VENDE
  «sin comisiones» significa que el margen
  está TODO en el diferencial

  no significa que sea gratis: significa
  que no se puede ver
```

📖 Desarrollo

1. Cómo se mide un diferencial

Medir el diferencial parece una resta y tiene una trampa: el resultado cambia según sobre qué base se divide. El bloque hace el cálculo de las dos formas y señala cuál mide de verdad lo que pierde el cliente.

```
TIPO DE REFERENCIA:  1 USD = 950,00 CLP
TIPO APLICADO:       1 USD = 978,00 CLP

DIFERENCIAL ABSOLUTO
  978,00 − 950,00 = 28,00 CLP por USD

Y AQUÍ ESTÁ LA TRAMPA DE LA BASE
  28,00 / 950,00 = 2,947 %
  ese número mide el encarecimiento de la COTIZACIÓN,
  no la pérdida del CLIENTE

  el cliente entrega pesos y recibe dólares:
  lo que pierde es
     1 − 950/978 = 2,8629 %

  MIDE SIEMPRE SOBRE LA MAGNITUD QUE EL CLIENTE RECIBE
  (dólares por peso), no sobre la que el banco cotiza
  (pesos por dólar). Con diferenciales pequeños las dos
  cifras se parecen; con diferenciales grandes, no.

DIFERENCIAL EN PUNTOS BÁSICOS
  2,8629 % × 100 = 286,3 pb

POR QUÉ SE USAN PUNTOS BÁSICOS
  permiten comparar corredores con tipos muy distintos.
  «286,3 pb» significa lo mismo en CLP/USD que en JPY/EUR.
```

2. El tipo cruzado y dónde se esconde el doble margen

Muchos pares de divisas no se cotizan directamente y pasan por una tercera. El bloque sigue ese recorrido y muestra dónde puede aplicarse margen dos veces sin que el cliente vea más que un único tipo.

```
UN PAGO CLP → PHP SUELE PASAR POR USD

  CLP → USD → PHP

  si el banco aplica margen en las DOS patas,
  el cliente paga dos diferenciales

TIPO CRUZADO DE REFERENCIA
  1 CLP = (1/950) USD
  1 USD = 56,00 PHP
  1 CLP = 56,00/950 = 0,058947 PHP

TIPO CRUZADO APLICADO
  1 CLP = (1/978) USD = 0,00102249 USD
  1 USD = 54,60 PHP
  1 CLP = 0,00102249 × 54,60 = 0,055828 PHP

DIFERENCIAL TOTAL
  (0,058947 − 0,055828) / 0,058947 = 5,291 % = 529,1 pb

  NO ES LA SUMA DE LOS DOS (286,3 + 250 = 536,3)
  ES EL PRODUCTO COMPUESTO, sobre la base del cliente:
  1 − (1 − 0,028629) × (1 − 0,025) = 5,291 %  ✓

  Y COMPRUÉBALO: el cálculo directo del cruzado da
  exactamente lo mismo. Si tu composición no cuadra
  con el cálculo directo, has medido sobre la base
  equivocada en alguna de las dos patas.
```

3. Quién asume el riesgo de cambio y cuándo

El riesgo de cambio va cambiando de dueño a lo largo de la operación, y saber en qué tramo está cada uno explica por qué unos tipos son firmes y otros indicativos. El bloque recorre la línea de tiempo tramo a tramo.

```
LÍNEA DE TIEMPO DE UN PAGO CON CAMBIO

  T0  el cliente ve un tipo en pantalla
  T1  el cliente confirma la orden
  T2  el banco ejecuta la compra de divisa
  T3  el pago se liquida
  T4  el beneficiario recibe

  ENTRE T0 Y T1  riesgo del banco si garantiza el tipo,
                 del cliente si es indicativo
  ENTRE T1 Y T2  riesgo del banco: ya se comprometió
  ENTRE T2 Y T3  ninguno: la divisa ya se compró
  ENTRE T3 Y T4  ninguno en cambio; sí en liquidación

LA PREGUNTA QUE HAY QUE HACER SIEMPRE
  «el tipo que veo, ¿es garantizado o indicativo,
   y hasta cuándo?»
  si la respuesta no está en pantalla, es indicativo
```

4. Diferencial legítimo y margen no revelado

Cobrar por convertir divisa es legítimo; la línea está en cómo se presenta y en si el cliente puede reaccionar. El bloque enumera primero los costes reales que cubre el diferencial y después las prácticas que no se sostienen.

```
UN DIFERENCIAL CUBRE COSTES REALES
  · riesgo de mercado entre T1 y T2
  · coste de la propia operación mayorista
  · coste operativo del servicio
  · margen de la entidad

ESO ES LEGÍTIMO. LO QUE NO LO ES:
  · presentar el servicio como «sin comisiones»
    cuando todo el precio está en el diferencial
  · aplicar un tipo distinto del mostrado, sin avisar
  · aplicar el tipo del peor momento del día
  · cambiar el tipo entre la confirmación y la ejecución
    sin que el cliente pueda cancelar

LA PRUEBA DE TRANSPARENCIA
  ¿puede el cliente saber, ANTES de confirmar,
  cuánto recibirá exactamente el beneficiario?
  si no, el precio no es comparable
```

5. El mercado cambiario formal

Convertir divisa puede ser, en sí misma, una actividad regulada distinta de la de pagos. El bloque resume qué suele regularse y deja la consecuencia práctica: se verifica en la jurisdicción concreta, no se supone.

```
MUCHAS JURISDICCIONES DEFINEN QUIÉN PUEDE
REALIZAR OPERACIONES DE CAMBIO Y BAJO QUÉ REGLAS

  · qué entidades están autorizadas
  · qué operaciones deben informarse
  · qué documentación respalda cada operación
  · qué plazos de información aplican

CONSECUENCIA PARA UN PRODUCTO DE PAGOS
  ofrecer conversión de divisa puede constituir
  una actividad regulada distinta de la de pagos

  → hay que verificar, no suponer
  → y la respuesta cambia por jurisdicción
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo descompone el precio de un cambio en referencia y diferencial. Conviene expresar el diferencial en puntos básicos: comparado así, la diferencia entre proveedores es evidente.

Situación. Una empresa de pagos revisa su política de precios de cambio. Le acusan de opacidad y quiere responder con datos.

```
CORREDOR CLP → USD, ÚLTIMO TRIMESTRE
  operaciones                    18 400
  volumen                     4 200 000 000 CLP
  ingreso por comisión explícita     0 CLP  («sin comisiones»)
  ingreso por diferencial       118 900 000 CLP

  diferencial medio aplicado        283 pb
  coste mayorista medio del banco    41 pb
  coste operativo por operación   1 900 CLP

COMPETENCIA
  competidor A: comisión 4 900 CLP + 95 pb
  competidor B: sin comisión + 310 pb
  competidor C: comisión 2 500 CLP + 180 pb
```

Paso 1 — calcula el margen bruto real.

```
DIFERENCIAL MEDIO         283 pb
COSTE MAYORISTA            41 pb
MARGEN BRUTO SOBRE FX     242 pb

VOLUMEN × MARGEN
  4 200 000 000 × 2,42 % = 101 640 000 CLP

COSTE OPERATIVO
  18 400 × 1 900 = 34 960 000 CLP

MARGEN NETO
  101 640 000 − 34 960 000 = 66 680 000 CLP
  por operación: 3 624 CLP
```

Paso 2 — construye el precio efectivo comparable.

```
PARA COMPARAR HAY QUE FIJAR UN IMPORTE.
TICKET MEDIO: 4 200 000 000 / 18 400 = 228 261 CLP

  NUESTRO PRECIO
    0 + 228 261 × 2,83 % = 6 460 CLP

  COMPETIDOR A
    4 900 + 228 261 × 0,95 % = 4 900 + 2 168 = 7 068 CLP

  COMPETIDOR B
    0 + 228 261 × 3,10 % = 7 076 CLP

  COMPETIDOR C
    2 500 + 228 261 × 1,80 % = 2 500 + 4 109 = 6 609 CLP

EN EL TICKET MEDIO SOMOS LOS MÁS BARATOS
```

Paso 3 — comprueba si eso se sostiene en todo el rango.

```
PRECIO EFECTIVO SEGÚN IMPORTE

  importe      nosotros    A         B         C
   50 000        1 415     5 375     1 550     3 400
  228 261        6 460     7 068     7 076     6 609
  500 000       14 150     9 650    15 500    11 500
2 000 000       56 600    23 900    62 000    38 500

EL HALLAZGO
  somos los más baratos hasta ~300 000 CLP
  y los más caros —después de B— por encima

  el 71 % de nuestras operaciones está bajo 300 000
  y el 6 % está sobre 1 000 000

  ese 6 % aporta el 38 % del volumen
  y es donde somos claramente peores
```

Paso 4 — enfrenta la acusación de opacidad.

```
LA ACUSACIÓN NO ES SOBRE EL PRECIO: ES SOBRE
QUE NO SE PUEDE COMPARAR

  «sin comisiones» es literalmente cierto
  y hace imposible que el cliente calcule su coste

  LA PRUEBA
    ¿puede un cliente saber, antes de confirmar,
    cuánto recibirá el beneficiario? SÍ, lo mostramos.
    ¿puede saber cuánto le estamos cobrando? NO,
    porque no publicamos el tipo de referencia.

  → la información existe pero no es COMPARABLE
```

Paso 5 — evalúa publicar el diferencial.

```
OPCIÓN · mostrar «tipo de referencia», «tipo aplicado»
         y «coste total» en cada operación

  RIESGO COMERCIAL
    en el tramo alto quedamos peor que A y C
    supuesto: perdemos el 25 % de las operaciones
    sobre 1 000 000

    volumen perdido: 4 200 000 000 × 38 % × 25 %
                   = 399 000 000 CLP
    margen perdido: 399 000 000 × 2,42 % = 9 656 000 CLP
    menos coste operativo evitado: 276 × 1 900 = 524 400
    PÉRDIDA NETA ≈ 9 131 600 CLP por trimestre

  BENEFICIO
    difícil de cuantificar en ingreso directo:
    confianza, defensa ante el supervisor,
    y evitar una obligación impuesta más adelante
    en peores términos
```

Paso 6 — busca la respuesta que no es binaria.

```
NO ES «PUBLICAR O NO PUBLICAR».
ES «QUÉ PRECIO TENEMOS QUE PODER DEFENDER».

  PROBLEMA REAL
    un diferencial plano de 283 pb cobra lo mismo
    en porcentaje a quien envía 50 000 que a quien
    envía 2 000 000, cuando el coste operativo
    es el MISMO en ambos casos (1 900 CLP)

  ESTRUCTURA DE PRECIO COHERENTE CON EL COSTE
    componente fijo: cubre el coste operativo
    componente variable: cubre el riesgo y el margen

  PROPUESTA
    comisión fija 2 200 CLP
    + diferencial 120 pb

  PRECIO RESULTANTE
    importe      nuevo      antes
     50 000       2 800     1 415
    228 261       4 939     6 460
    500 000       8 200    14 150
  2 000 000      26 200    56 600
```

Paso 7 — evalúa el cambio de estructura.

```
INGRESO CON LA NUEVA ESTRUCTURA (mismo volumen)
  fijo:      18 400 × 2 200 = 40 480 000
  variable:  4 200 000 000 × 1,20 % = 50 400 000
  TOTAL                        90 880 000
  antes                       101 640 000
  DIFERENCIA                  −10 760 000 por trimestre

PERO
  el tramo alto pasa de ser el peor precio del mercado
  al mejor: recuperación esperada de volumen
  supuesto: +40 % de operaciones sobre 1 000 000

  volumen adicional: 4 200 000 000 × 38 % × 40 %
                   = 638 400 000 CLP
  margen adicional: 638 400 000 × 1,20 % = 7 660 800
  fijo adicional: 442 × 2 200 = 972 400
  coste operativo adicional: 442 × 1 900 = 839 800
  NETO ADICIONAL: 7 793 400

RESULTADO: −10 760 000 + 7 793 400 = −2 966 600
```

Paso 8 — decide.

```
LA NUEVA ESTRUCTURA CUESTA ~3 MILLONES POR TRIMESTRE
Y COMPRA TRES COSAS

  1. un precio que se puede publicar y defender
  2. una estructura coherente con el coste real
  3. la posición competitiva en el tramo alto,
     que es donde está el 38 % del volumen y el
     crecimiento

DECISIÓN: adoptarla, con publicación del tipo de
referencia y del coste total en cada operación

CONDICIONES
  · medir la elasticidad real a 90 días,
    no quedarse con el supuesto del 40 %
  · si la recuperación de volumen es menor del 20 %,
    revisar el componente fijo
  · verificar antes si la conversión de divisa
    constituye actividad regulada distinta en cada
    jurisdicción donde operamos

Y UNA NOTA DE MÉTODO
  el supuesto del 40 % de recuperación es el número
  más frágil del análisis y el que decide el signo
  del resultado. Se declara como tal.
```

Interpreta: la acusación era de opacidad y el análisis reveló un problema distinto: **un precio plano sobre un coste que no lo es**. La transparencia obligaba a arreglar la estructura, no solo a publicarla.

🧭 Perspectivas

El cambio de divisa afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Sin comisiones»	Si compara o confía
Empresa que paga a proveedores	Coste alto en importes grandes	Si cambia de proveedor
Banco	Margen en el diferencial	Cómo estructura el precio
Competidor	Precio no comparable	Si publica el suyo
Banco central	Operaciones de cambio	Qué informa y quién puede operar
Supervisor de conducta	Precio no comparable	Si exige revelar
Sociedad	Coste de las remesas	Presión regulatoria

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un tipo y el banco cobra un diferencial sobre la referencia. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Dice sin comisiones»	Todo el precio está en el diferencial	18, clase 9
«El tipo cambió al confirmar»	Tipo indicativo, no garantizado	18, clase 9
«Envío grande, precio malo»	Diferencial plano sobre coste fijo	18, clase 9
«No sé cuánto llega»	Sin tipo de referencia no hay comparación	18, clases 1 y 9

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de precio y de exposición cambiaria. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Precio no comparable	«Sin comisiones» con diferencial alto	Publicar referencia y coste total
Tipo cambiado tras confirmar	Se aplica el del momento de ejecutar	Tipo garantizado con ventana declarada
Doble margen en el cruzado	Se cobra en las dos patas	Revelar el diferencial total
Riesgo de mercado no cubierto	Se garantiza el tipo sin cobertura	Política de cobertura por importe
Actividad no autorizada	Se convierte divisa sin permiso	Verificar el perímetro por jurisdicción
Precio incoherente con el coste	Diferencial plano	Componente fijo más variable

🧪 Práctica

El laboratorio pide descomponer el precio de varios proveedores en referencia y diferencial. El orden por comisión y el orden por coste total no coinciden.

En `labs/lab-05.md`:

1. Descompón cinco tipos aplicados en referencia y diferencial, en pb.
2. Calcula el diferencial compuesto de un tipo cruzado.
3. Construye la tabla de precio efectivo por importe frente a tres competidores.
4. Propón una estructura de precio coherente con el coste y evalúa su efecto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen cambios más caros de lo esperado. La causa es el diferencial no cotizado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Sumar diferenciales del cruzado	Se trataron como aditivos	Se componen multiplicativamente
Comparar solo comisiones	El diferencial no se vio	Precio efectivo por importe
Diferencial plano	No se separó coste fijo de variable	Fijo más variable
«Sin comisiones» como argumento	Se confundió con gratuito	Publica el coste total
Tipo indicativo sin decirlo	No se declaró la garantía	Indica hasta cuándo vale
Suponer que se puede convertir	No se verificó el perímetro	Comprueba por jurisdicción

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo se calcula un diferencial en puntos básicos y por qué se usa esa unidad?
2. ¿Por qué el diferencial de un tipo cruzado no es la suma de los dos?
3. ¿Quién asume el riesgo de cambio entre la confirmación y la ejecución?
4. ¿Cuál es la prueba de que un precio de cambio es comparable?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué un diferencial plano era incoherente con el coste?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-09/`:

- la descomposición de cinco tipos aplicados, en puntos básicos;
- el cálculo de un diferencial cruzado compuesto;
- la tabla de precio efectivo por importe frente a tres alternativas;

- una propuesta de estructura de precio con su efecto y sus supuestos frágiles señalados.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1 (coste total); Parte 7, clase 12 (mercado de divisas).
- **Continúa en:** clase 10 (remesas), clase 15 (pago contra pago).
- **Se aplica en:** Parte 21, clases 13 y 14 (FX on-chain); Parte 23, clase 9.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Banco Mundial. *Remittance Prices Worldwide*. Descomposición del coste total entre comisión y diferencial. https://remittanceprices.worldbank.org/
- Bank for International Settlements (2022). *Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and OTC derivatives markets*. BIS. Estructura y volumen del mercado de divisas de referencia. https://www.bis.org/statistics/rpfx22.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2018). *Cross-border retail payments*. BIS. Formación del precio de cambio en el pago minorista. https://www.bis.org/cpmi/publ/d173.htm
- Global Foreign Exchange Committee. *FX Global Code*. Buenas prácticas de conducta en la ejecución cambiaria. https://www.globalfxc.org/fx_global_code.htm
- Banco Central de Chile. *Compendio de Normas de Cambios Internacionales*. Reglas cambiarias aplicables a la operación en Chile. https://www.bcentral.cl/
- Verificación local: comprueba quién puede realizar operaciones de cambio en tu jurisdicción, qué debe informarse y qué obligaciones de transparencia de precio existen. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.** Esta clase no constituye asesoría legal ni recomendación de inversión.

Clase 10 · Remesas y corredores internacionales

🎯 Propósito

Analizar el segmento donde el coste de los pagos transfronterizos tiene la consecuencia social más directa. Una remesa no es un pago pequeño: es un ingreso familiar, y cada punto porcentual de coste sale del presupuesto de un hogar.

Las clases anteriores describen el pago mayorista. Esta trata el minorista, donde el coste relativo es mucho mayor y donde el problema no es llegar al país sino llegar a la persona.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Caracterizar** un corredor de remesas con las variables que lo explican.
2. **Calcular** el coste total y compararlo con los objetivos internacionales.
3. **Explicar** por qué unos corredores son caros y otros no, con causas estructurales.
4. **Evaluar** el efecto del canal de entrega en el coste y en el acceso.
5. **Analizar** el desplazamiento hacia canales informales y su medición.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la operación y su medida; los cuatro siguientes, la entrega y sus alternativas. La **última milla** es donde se decide el coste real: llegar al país es barato y llegar a la persona no siempre lo es.

Concepto	Comprensión verificable
`remesa`	Transferencia de persona a persona, típicamente de migrante a su hogar
`corredor`	Par país de origen y país de destino, con sus características
`coste total`	Comisión más diferencial, sobre un importe de referencia
`canal de entrega`	Efectivo, cuenta bancaria, billetera o punto físico
`última milla`	Tramo final hasta que el receptor obtiene el dinero
`canal informal`	Vía no registrada de envío de fondos
`densidad de puntos`	Puntos de retiro por habitante en la zona de destino
`objetivo internacional`	Meta acordada de coste y velocidad para el segmento

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un corredor concreto y no un mercado global: el coste de enviar dinero depende del par de países, del canal y del importe, y las medias mundiales no describen ningún corredor real.

```
UN CORREDOR SE EXPLICA CON CINCO VARIABLES

  VOLUMEN         cuánto dinero recorre el corredor al año
  CONCENTRACIÓN   cuántos operadores compiten
  CANAL           cómo recibe el dinero el destinatario
  INFRAESTRUCTURA qué existe en destino: cuentas, puntos, redes
  REGULACIÓN      qué exige cada extremo

Y EL COSTE ES CASI SIEMPRE UNA FUNCIÓN DE
  volumen bajo × pocos operadores × última milla en efectivo

EL CORREDOR CARO NO ES EL «LEJANO»:
ES EL PEQUEÑO, CON POCA COMPETENCIA
Y CON UNA ÚLTIMA MILLA QUE CUESTA
```

📖 Desarrollo

1. Por qué las remesas son un segmento propio

Una remesa no es un pago comercial pequeño: se comporta de otra manera en todas las dimensiones que importan. El bloque las compara una a una y saca la conclusión que explica por qué el segmento recibe atención propia.

```
DIFERENCIAS CON UN PAGO COMERCIAL

  importe          bajo: el coste fijo pesa mucho
  frecuencia       alta y regular: mensual
  elasticidad      baja: la familia necesita el dinero igual
  sensibilidad     muy alta al coste porcentual
  canal            a menudo termina en efectivo
  documentación    el remitente puede no tener cuenta
  urgencia         a veces crítica (gasto médico, escolar)

CONSECUENCIA
  el segmento tolera mal la fricción y absorbe mal el coste,
  y sin embargo es donde el coste ha sido históricamente mayor
```

2. Los objetivos internacionales

Existen objetivos internacionales cuantificados para el coste, la velocidad, el acceso y la transparencia de estos pagos. El bloque los resume por dimensión y remite a la fuente, porque las cifras y los plazos se actualizan.

```
LA HOJA DE RUTA DEL G20 FIJÓ METAS PARA 2027
EN CUATRO DIMENSIONES, CON UN TRAMO ESPECÍFICO
PARA REMESAS

  COSTE      coste medio global por debajo de un umbral bajo,
             y ningún corredor por encima de un techo
  VELOCIDAD  la mayoría de los pagos disponibles en una hora
  ACCESO     al menos una opción en cada corredor
  TRANSPARENCIA  información mínima obligatoria al remitente

Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE
  fijan una meta propia de reducción del coste de las remesas

VERIFICA LOS VALORES Y PLAZOS VIGENTES EN LA FUENTE:
son objetivos revisables, y el material los cita
como marco, no como dato inmutable.
```

3. Los canales de entrega y su efecto

Canal	Coste relativo	Acceso	Trazabilidad	Riesgo
Cuenta bancaria a cuenta	Bajo	Requiere cuenta en destino	Alta	Bajo
Cuenta a billetera móvil	Bajo	Alto donde hay penetración	Alta	Bajo
Cuenta a efectivo en punto	Medio	Alto	Media	Robo en la última milla
Efectivo a efectivo	Alto	Máximo	Baja	Alto

El cruce entre coste y acceso produce una paradoja que condiciona cualquier política de reducción de precios.

```
LA PARADOJA DEL ACCESO
  el canal más accesible —efectivo a efectivo—
  es el más caro y el menos trazable

  el canal más barato —cuenta a cuenta—
  exige justo lo que muchos destinatarios no tienen

  → la reducción del coste de las remesas
    depende más de la inclusión financiera en DESTINO
    que de la tecnología de envío
```

4. Por qué un corredor es caro

Que un corredor sea caro casi nunca se debe a una sola causa. El bloque las ordena por el peso que suelen tener, de modo que una propuesta de mejora pueda decir sobre cuál de ellas actúa.

```
CAUSAS ESTRUCTURALES, EN ORDEN DE PESO HABITUAL

  1. POCA COMPETENCIA
     dos o tres operadores en el corredor
     → precio sin presión

  2. VOLUMEN BAJO
     el coste fijo de cumplimiento y de red
     se reparte entre pocas operaciones

  3. ÚLTIMA MILLA CARA
     red de puntos físicos, efectivo, seguridad,
     comisión del agente local

  4. EXIGENCIAS REGULATORIAS ASIMÉTRICAS
     el origen exige documentación que el destino
     no puede producir

  5. ACCESO BANCARIO DEL OPERADOR
     si el operador de remesas no consigue cuenta
     (efecto de la retirada de corresponsalías, clase 3),
     opera con más eslabones y más coste

LO QUE CASI NUNCA ES LA CAUSA PRINCIPAL
  la tecnología de mensajería
```

5. Canales informales

Junto a los operadores registrados existe un circuito informal que mueve volúmenes relevantes. El bloque explica qué son estos canales, por qué se usan y por qué su existencia distorsiona tanto la protección del usuario como las estadísticas del corredor.

```
QUÉ SON
  vías no registradas: viajeros, redes de confianza,
  sistemas de compensación entre comerciantes

POR QUÉ SE USAN
  · más baratos
  · llegan donde no hay puntos formales
  · no exigen documentación
  · a veces son más rápidos

POR QUÉ IMPORTAN
  · no hay protección al consumidor
  · no hay trazabilidad ni prevención de lavado
  · no aparecen en las estadísticas: el corredor
    parece pequeño y por eso nadie invierte en él

EL CÍRCULO
  coste alto → uso informal → volumen formal bajo
  → coste alto

  romperlo exige actuar sobre el coste O sobre el acceso,
  no sobre la prohibición del canal informal
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el coste total de una remesa por tres canales. Conviene incluir el diferencial cambiario: cambia el orden de los canales.

Situación. Un operador evalúa entrar en un corredor. Tiene datos de mercado y debe decidir si el precio que puede ofrecer es sostenible.

```
CORREDOR: país A → país B
  remesas anuales formales estimadas     420 000 000 USD
  operaciones anuales                      1 400 000
  ticket medio                                 300 USD
  operadores actuales                            3
  coste medio actual del corredor              8,4 %

DESGLOSE DEL COSTE ACTUAL (medio del mercado)
  comisión explícita                       14,50 USD   4,83 %
  diferencial de cambio                     270 pb     2,70 %
  comisión del punto de retiro               2,60 USD  0,87 %
  TOTAL                                                8,40 %

INFRAESTRUCTURA EN DESTINO
  población con cuenta bancaria                38 %
  población con billetera móvil                61 %
  puntos de retiro por 100 000 habitantes        9

COSTES ESTIMADOS DEL OPERADOR ENTRANTE
  coste variable por operación               3,10 USD
  coste de cumplimiento anual              980 000 USD
  coste de red y tecnología anual          640 000 USD
  coste mayorista de divisa                   38 pb
```

Paso 1 — calcula el punto de equilibrio a distintos precios.

```
COSTE FIJO ANUAL: 980 000 + 640 000 = 1 620 000 USD

SI COBRAMOS 4,5 % TOTAL SOBRE UN TICKET DE 300
  ingreso por operación: 13,50 USD
  menos coste variable:   3,10 USD
  menos coste de divisa: 300 × 0,38 % = 1,14 USD
  MARGEN DE CONTRIBUCIÓN: 9,26 USD

PUNTO DE EQUILIBRIO
  1 620 000 / 9,26 = 174 946 operaciones
  = 12,5 % del corredor formal
```

Paso 2 — evalúa si esa cuota es alcanzable.

```
TRES OPERADORES ACTUALES, COSTE MEDIO 8,4 %
NOSOTROS A 4,5 %: casi la mitad

  supuesto optimista: captamos el 20 % en 24 meses
  supuesto conservador: 10 % en 24 meses

  con el 10 %: 140 000 operaciones
  → POR DEBAJO del punto de equilibrio
  → pérdida: (174 946 − 140 000) × 9,26 = 323 600 USD

EL PRECIO DE 4,5 % SOLO FUNCIONA
SI CAPTAMOS MÁS DEL 12,5 % DEL CORREDOR
```

Paso 3 — introduce la variable que cambia el análisis.

```
EL 61 % TIENE BILLETERA MÓVIL Y SOLO EL 38 % CUENTA BANCARIA

  ENTREGA EN PUNTO FÍSICO
    coste variable: 3,10 USD (incluye comisión del agente)

  ENTREGA EN BILLETERA MÓVIL
    coste variable estimado: 0,85 USD
    → ahorro de 2,25 USD por operación

SI EL 60 % DE NUESTROS ENVÍOS VA A BILLETERA
  coste variable medio: 0,60×0,85 + 0,40×3,10 = 1,75 USD
  margen de contribución: 13,50 − 1,75 − 1,14 = 10,61 USD
  punto de equilibrio: 1 620 000 / 10,61 = 152 686 operaciones
  = 10,9 % del corredor
```

Paso 4 — comprueba el supuesto del 60 %.

```
EL 61 % DE LA POBLACIÓN TIENE BILLETERA.
¿SIGNIFICA QUE EL 60 % DE LOS RECEPTORES LA USARÁ?

  NO NECESARIAMENTE
    · los receptores de remesas pueden concentrarse
      en zonas rurales con menor penetración
    · quien recibe puede preferir efectivo por costumbre
      o por necesidad de gasto inmediato
    · el remitente decide el canal, y puede no saber
      qué tiene el receptor

  DATO QUE HARÍA FALTA Y NO TENEMOS
    penetración de billetera ENTRE RECEPTORES DE REMESAS,
    no en la población general

  DECISIÓN DE MÉTODO
    modelar tres escenarios: 30 %, 45 % y 60 %
```

Paso 5 — modela los tres escenarios.

```
                          30 %      45 %      60 %
coste variable medio      2,43      2,09      1,75
margen de contribución    9,93     10,27     10,61
punto de equilibrio     163 143   157 741   152 686
cuota necesaria           11,7 %    11,3 %    10,9 %

EL RESULTADO ES ROBUSTO
  la cuota necesaria varía menos de un punto
  entre el peor y el mejor escenario

  → el riesgo NO está en el canal:
    está en si captamos el 11 % del corredor
```

Paso 6 — evalúa la reacción de los competidores.

```
SI ENTRAMOS A 4,5 % Y ELLOS ESTÁN A 8,4 %,
BAJARÁN EL PRECIO

  ¿HASTA DÓNDE PUEDEN?
    no lo sabemos: no conocemos su estructura de costes

  LO QUE SÍ SABEMOS
    su coste de última milla es el mismo que el nuestro
    en el canal físico, y ellos dependen más de él

  ESCENARIO DE GUERRA DE PRECIOS
    si bajan a 5,5 % y nosotros mantenemos 4,5 %,
    la ventaja se reduce de 3,9 a 1,0 puntos
    → la captación se ralentiza mucho

    con captación del 8 % a 24 meses:
    112 000 operaciones, pérdida de ~430 000 USD
```

Paso 7 — decide.

```
ENTRAR, CON TRES CONDICIONES

  1. PRECIO DE ENTRADA 4,9 %, no 4,5 %
     margen de contribución 11,81 USD
     punto de equilibrio 137 172 operaciones (9,8 %)
     deja recorrido para bajar si hay reacción

  2. PRIORIZAR BILLETERA DESDE EL DÍA 1
     no por el coste —el análisis mostró que importa poco—
     sino porque es la única palanca de VELOCIDAD
     y de acceso rural

  3. PRESUPUESTO DE PÉRDIDA DECLARADO
     hasta 500 000 USD acumulados en 24 meses
     REGLA DE PARADA: si a los 18 meses la cuota
     está por debajo del 6 %, se cierra

Y MEDIR LO QUE NO SABEMOS
  encuesta a receptores en los primeros 90 días
  para conocer la penetración real de billetera
  entre nuestros usuarios, no en la población

  el análisis usó un dato aproximado y lo declaró:
  esa es la diferencia entre un supuesto y un error
```

Interpreta: el análisis parecía depender del canal de entrega y resultó depender de **la cuota alcanzable**, que era robusta a los tres escenarios. El dato que faltaba —penetración entre receptores, no en la población— se declaró como supuesto y se convirtió en la primera medición del plan.

🧭 Perspectivas

La remesa afecta a cada actor de forma distinta, incluido el receptor. La tabla los recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Remitente	8,4 % de coste sobre su envío	Si usa un canal informal
Receptor	Un punto de retiro a dos horas	Si acepta billetera
Operador entrante	Un corredor caro y concentrado	Si entra y a qué precio
Operadores actuales	Un competidor a mitad de precio	Si bajan
Banco del operador	Riesgo del segmento remesas	Si le da cuenta
Banco central de destino	Flujo que sostiene el consumo	Si facilita el canal
Supervisor	Canales informales sin trazabilidad	Si actúa sobre coste o sobre prohibición
Sociedad	Ingreso familiar recortado	Presión por reducir el coste

🏦 Del cliente al banco

El remitente ve una comisión y el sistema cobra además un diferencial y una última milla. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me cobran el 8 % por enviar»	Corredor concentrado y última milla cara	18, clase 10
«Mando con un conocido»	Canal informal: sin protección ni registro	18, clase 10
«Mi familia no tiene cuenta»	La última milla es el problema	18, clase 10
«Llega en minutos por billetera»	El canal cambia el coste y la velocidad	18, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de coste, de acceso y de canal informal. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Desplazamiento informal	El coste empuja fuera del sistema	Actuar sobre coste y acceso
Última milla insegura	Retiro en efectivo en zona de riesgo	Canales digitales y puntos seguros
Exclusión del receptor	No tiene cuenta ni billetera	Diversidad de canales
Operador sin banco	Efecto de la retirada de corresponsalías	Trato proporcional al riesgo real
Precio no comparable	Comisión sin diferencial	Coste total sobre importe de referencia
Supuesto de mercado erróneo	Penetración de población ≠ de receptores	Medir en la propia base

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el coste total de un corredor por varios canales. La comparación con el objetivo internacional es lo que da contexto al resultado.

En `labs/lab-05.md`:

1. Caracteriza tres corredores con las cinco variables.
2. Calcula el coste total de cinco rutas y compáralo con el objetivo.
3. Modela el punto de equilibrio de un operador entrante en tres escenarios.
4. Identifica qué dato falta en tu análisis y cómo lo medirías.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen remesas caras o que no llegan. Las causas son la última milla y el canal informal.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Es caro por la distancia»	No se miró la estructura del corredor	Volumen, competencia y última milla
Penetración de población como proxy	Se usó el dato disponible	Mide en la base de receptores
Ignorar el canal informal	No aparece en las estadísticas	El corredor formal subestima el flujo
Prohibir el canal informal	Se atacó el síntoma	Actúa sobre coste y acceso
Comparar solo comisiones	El diferencial pesa mucho	Coste total sobre importe de referencia
Precio de entrada sin recorrido	Se fijó al límite	Deja margen ante la reacción

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué cinco variables explican el coste de un corredor?
2. ¿Por qué el canal más accesible es el más caro, y qué implica eso?
3. ¿Qué círculo mantiene caro un corredor pequeño y cómo se rompe?
4. En el ejemplo guiado, ¿por qué el canal resultó importar menos que la cuota?
5. ¿Por qué la penetración de billetera en la población no sirve como supuesto?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-10/`:

- la caracterización de tres corredores con las cinco variables;
- el cálculo del coste total de cinco rutas frente al objetivo internacional;
- el modelo de punto de equilibrio con tres escenarios;
- la lista de datos que faltan en tu análisis, con el método para obtenerlos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 3 y 9; Parte 3 (protección del consumidor).
- **Continúa en:** clase 13 (pagos inmediatos), clase 14 (stablecoins).
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 17 (caso El Salvador); Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Banco Mundial. *Remittance Prices Worldwide* y *Migration and Development Brief*. https://remittanceprices.worldbank.org/
- Financial Stability Board (2021). *Targets for Addressing the Four Challenges of Cross-border Payments*. FSB. Metas de coste de remesas contra las que se mide el corredor. https://www.fsb.org/2021/10/targets-for-addressing-the-four-challenges-of-cross-border-payments-final-report/
- Committee on Payments and Market Infrastructures y Banco Mundial (2007). *General principles for international remittance services*. BIS. Principios generales aplicables a los servicios de remesas. https://www.bis.org/cpmi/publ/d76.htm
- Naciones Unidas. *Objetivos de Desarrollo Sostenible, meta 10.c sobre costes de remesas*. Meta internacional de reducción del coste de las remesas. https://sdgs.un.org/goals/goal10
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. *Informes sobre remesas y desarrollo rural*. Evidencia sobre el destino y el efecto de las remesas. https://www.ifad.org/
- Verificación local: comprueba los valores y plazos vigentes de los objetivos internacionales, y qué obligaciones de transparencia e inscripción aplican a los operadores de remesas en tu jurisdicción. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 11 · Pagos empresariales y comercio exterior

🎯 Propósito

Pasar del pago de 300 dólares al pago de 300 000. Cambian el riesgo dominante, los instrumentos, la documentación y la pregunta central: ya no es «cuánto cuesta», sino **quién asume el riesgo de que la otra parte no cumpla**.

Las remesas de la clase anterior suponen confianza entre quien envía y quien recibe. Esta trata el caso en que no la hay, que es el habitual en el comercio internacional, y los instrumentos que existen precisamente para sustituirla.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Situar** cada instrumento de comercio exterior en el eje de confianza entre las partes.
2. **Explicar** cómo una carta de crédito traslada el riesgo comercial a riesgo bancario.
3. **Calcular** el coste financiero completo de una operación, incluido el capital inmovilizado.
4. **Identificar** los puntos donde una discrepancia documental detiene un cobro.
5. **Diseñar** la conciliación de cobros con la referencia estructurada.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las formas de pago según la confianza entre las partes; los cuatro siguientes, los instrumentos documentales y su automatización. La **cuenta abierta** es la que más volumen mueve y menos protección da, y por eso convive con la financiación de la cadena de suministro.

Concepto	Comprensión verificable
`cuenta abierta`	El exportador envía y cobra después, sin garantía
`pago anticipado`	El importador paga antes de recibir
`cobranza documentaria`	El banco entrega documentos contra pago o aceptación
`carta de crédito`	Compromiso de pago de un banco si se presentan documentos conformes
`discrepancia`	Diferencia entre los documentos y lo exigido por el crédito
`garantía a primer requerimiento`	Pago contra reclamación, sin discutir el fondo
`financiación de la cadena de suministro`	Adelanto de cobro con el riesgo del comprador
`conciliación automática`	Casar cobro y factura sin intervención manual

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una escala de confianza: cuanto menos se conocen las partes, más caro y más documental es el instrumento. Elegirlo es una decisión de riesgo y no de trámite.

```
LOS INSTRUMENTOS SE ORDENAN EN UN SOLO EJE:
CUÁNTO CONFÍAN LAS PARTES ENTRE SÍ

  máxima confianza          CUENTA ABIERTA
    riesgo del exportador (envía y espera cobrar)
                    |
                    |  COBRANZA DOCUMENTARIA
                    |    el banco controla los documentos
                    |    pero NO garantiza el pago
                    |
                    |  CARTA DE CRÉDITO
                    |    un banco SE OBLIGA a pagar
                    |    contra documentos conformes
                    ▼
  mínima confianza          PAGO ANTICIPADO
    riesgo del importador (paga y espera recibir)

EL COSTE SIGUE EL MISMO EJE, AL REVÉS
  cuanta menos confianza, más instrumento,
  y más caro
```

📖 Desarrollo

1. Los cuatro instrumentos, comparados

Instrumento	Riesgo del exportador	Riesgo del importador	Coste	Cuándo
Pago anticipado	Ninguno	Alto	Bajo	Comprador nuevo o sin poder
Carta de crédito	Bajo (banco emisor)	Bajo	Alto	Partes sin relación previa
Cobranza documentaria	Medio	Medio	Medio	Relación en construcción
Cuenta abierta	Alto	Ninguno	Muy bajo	Relación consolidada

Pese a lo que sugiere la tabla, el instrumento más usado en el comercio mundial es el que menos protege al exportador.

```
LA MAYOR PARTE DEL COMERCIO MUNDIAL
SE HACE EN CUENTA ABIERTA

  no porque no haya riesgo, sino porque
  la relación comercial repetida es la garantía

  y porque la carta de crédito es cara y lenta:
  se reserva para operaciones grandes,
  contrapartes nuevas o mercados difíciles
```

2. Cómo funciona una carta de crédito

La carta de crédito resuelve la desconfianza entre dos empresas que no se conocen, interponiendo la obligación de un banco. El bloque recorre el mecanismo paso a paso y termina en la frase que resume su alcance real.

```
1. importador y exportador acuerdan pagar con crédito documentario
2. el importador pide a SU banco que emita el crédito
3. el banco emisor se OBLIGA a pagar si se presentan
   documentos conformes con lo que el crédito exige
4. el crédito llega al exportador a través de un banco avisador
5. el exportador embarca y presenta los documentos
6. el banco EXAMINA LOS DOCUMENTOS, no la mercancía
7. si son conformes, paga

LA FRASE QUE HAY QUE ENTENDER
  el banco paga contra DOCUMENTOS, no contra mercancía.
  Si los documentos son conformes y la mercancía es basura,
  el banco paga igual.
  Si la mercancía es perfecta y falta una firma, no paga.

  → el crédito documentario traslada el riesgo COMERCIAL
    a riesgo BANCARIO, y añade un riesgo nuevo:
    el riesgo DOCUMENTAL
```

3. Las discrepancias

La mayoría de las presentaciones documentarias llegan con algún defecto, y el crédito se convierte entonces en otra cosa. El bloque enumera las discrepancias más frecuentes y describe qué ocurre a partir de ellas.

```
LAS MÁS FRECUENTES

  · documentos presentados fuera de plazo
  · descripción de la mercancía distinta de la del crédito
  · importe o cantidad fuera de tolerancia
  · puerto de embarque o destino distintos
  · falta de un documento exigido
  · fechas incoherentes entre documentos
  · seguro por importe insuficiente
  · firma o endoso ausente

QUÉ PASA CUANDO HAY DISCREPANCIA
  el banco NO está obligado a pagar
  → consulta al importador si acepta
  → si acepta, paga; si no, devuelve documentos

  y mientras tanto:
    la mercancía está en destino, generando almacenaje
    el exportador no cobra
    el importador tiene poder de negociación sobre el precio

UNA PROPORCIÓN MUY ALTA DE PRIMERAS PRESENTACIONES
TIENE ALGUNA DISCREPANCIA. Verifica la cifra vigente
en la fuente: es un indicador que se publica y varía.
```

4. El coste financiero completo

El precio de un crédito documentario no está solo en las comisiones. El bloque suma los tres componentes que lo forman, dos de los cuales no aparecen en ninguna factura y sí en el resultado de la empresa.

```
NO ES SOLO LA COMISIÓN

  COMISIONES
    emisión, aviso, confirmación, examen de documentos,
    modificación, discrepancia

  COSTE DE OPORTUNIDAD
    el importador puede tener que inmovilizar garantía
    o consumir su línea de crédito

  COSTE DE PLAZO
    el exportador cobra días o semanas después del embarque
    → financia esa diferencia

  COSTE DE CAMBIO
    si la factura está en otra divisa, hay exposición
    entre el contrato y el cobro

  COSTE DE DISCREPANCIA
    almacenaje, demoras, renegociación del precio
```

5. Conciliación: el problema silencioso

Para una empresa con cientos de cobros internacionales, el problema no es recibir el dinero: es saber a qué factura corresponde cada ingreso. El bloque describe por qué el casamiento falla y qué cuesta cuando falla.

```
UNA EMPRESA CON 400 COBROS INTERNACIONALES AL MES
TIENE UN PROBLEMA QUE NO ES DE PAGOS: ES DE CASAR

  el cobro llega con
    · un importe que no coincide (comisiones deducidas)
    · una referencia truncada o alterada
    · varias facturas en un solo pago
    · el nombre del ordenante distinto del cliente

  RESULTADO
    cobros sin aplicar, clientes reclamados por error,
    y días de trabajo manual

LA SOLUCIÓN ESTÁ EN LA CLASE 6
  referencia estructurada, información de remesa,
  identificador extremo a extremo estable

  → el problema de conciliación de una empresa
    se resuelve en el diseño del mensaje del banco
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el coste y la protección de tres instrumentos sobre la misma operación. La protección se paga, y cuantificarla es lo que permite decidir.

Situación. Una empresa exportadora de 8 millones de dólares anuales evalúa cambiar de carta de crédito a cuenta abierta con su principal cliente.

```
RELACIÓN ACTUAL
  cliente desde hace 4 años
  operaciones al año                      24
  importe medio por operación        180 000 USD
  volumen con este cliente         4 320 000 USD
  impagos históricos                        0
  retrasos de más de 30 días                2 (año 1)

COSTES ACTUALES CON CARTA DE CRÉDITO
  comisión de aviso            0,15 % sobre el importe
  comisión de confirmación     0,90 % anual sobre 60 días
  examen de documentos              280 USD por operación
  discrepancias (35 % de las operaciones)
      comisión                      180 USD
      demora media                    9 días

PLAZOS
  con carta de crédito: cobro a 18 días del embarque
  en cuenta abierta:    cobro a 45 días del embarque

COSTE DE FINANCIACIÓN DE LA EMPRESA: 7,2 % anual
```

Paso 1 — calcula el coste actual por operación.

```
COMISIONES
  aviso:         180 000 × 0,15 %              = 270,00
  confirmación:  180 000 × 0,90 % × (60/365)   = 266,30
  examen                                        = 280,00
  discrepancia:  180 × 35 %                     =  63,00
  SUBTOTAL COMISIONES                             879,30

COSTE FINANCIERO DEL PLAZO
  días medios = 18 + (9 × 35 %) = 21,15 días
  180 000 × 7,2 % × (21,15/365)                 = 750,90

COSTE TOTAL POR OPERACIÓN                        1 630,20
ANUAL (24 operaciones)                          39 124,80
```

Paso 2 — calcula el coste en cuenta abierta.

```
COMISIONES
  transferencia internacional recibida            45,00
  SUBTOTAL                                        45,00

COSTE FINANCIERO DEL PLAZO
  180 000 × 7,2 % × (45/365)                   1 597,80

COSTE TOTAL POR OPERACIÓN                        1 642,80
ANUAL                                           39 427,20
```

Paso 3 — detente: el resultado es contraintuitivo.

```
CUENTA ABIERTA CUESTA 302 USD MÁS AL AÑO

  ¿POR QUÉ, SI NO TIENE COMISIONES?

  porque el plazo pasa de 21 a 45 días.
  El coste financiero del plazo adicional
  (1 597,80 − 750,90 = 846,90) supera
  el ahorro en comisiones (879,30 − 45,00 = 834,30)

LA LECCIÓN
  el instrumento no solo cambia el riesgo:
  cambia CUÁNDO SE COBRA, y eso tiene precio
```

Paso 4 — introduce el riesgo, que es lo que falta.

```
EL CÁLCULO ANTERIOR IGNORA EL RIESGO DE IMPAGO

  con carta de crédito confirmada:
    el riesgo es del banco confirmador
    probabilidad de impago: muy baja

  en cuenta abierta:
    el riesgo es del cliente
    4 años sin impagos NO significa probabilidad cero

  ESTIMACIÓN PRUDENTE
    probabilidad anual de impago de un cliente
    comercial consolidado: supongamos 0,8 %
    exposición media: 180 000 × (45/365) × 24 = 532 603 USD
    ... no: la exposición es la de las operaciones vivas

    operaciones vivas simultáneas: 24 × (45/365) ≈ 2,96
    exposición media: 2,96 × 180 000 = 532 800 USD

  PÉRDIDA ESPERADA
    532 800 × 0,8 % × (1 − 0,35 de recuperación)
    = 532 800 × 0,8 % × 0,65 = 2 770,56 USD/año
```

Paso 5 — recalcula con el riesgo.

```
CUENTA ABIERTA
  coste operativo y financiero    39 427,20
  pérdida esperada                 2 770,56
  TOTAL                           42 197,76

CARTA DE CRÉDITO
  TOTAL                           39 124,80

DIFERENCIA: la carta de crédito es 3 072,96 USD más barata
```

Paso 6 — busca la tercera opción.

```
NINGUNA DE LAS DOS ES ÓPTIMA. HAY UNA TERCERA.

  CUENTA ABIERTA + SEGURO DE CRÉDITO
    prima estimada: 0,45 % sobre el volumen asegurado
    4 320 000 × 0,45 % = 19 440 USD/año

    → demasiado caro para este caso

  CUENTA ABIERTA + PLAZO NEGOCIADO A 30 DÍAS
    coste financiero: 180 000 × 7,2 % × (30/365) = 1 065,20
    total operativo: (45 + 1 065,20) × 24 = 26 644,80
    más pérdida esperada ajustada:
      exposición: 24 × (30/365) × 180 000 = 355 068
      355 068 × 0,8 % × 0,65 = 1 846,35
    TOTAL: 28 491,15 USD

    AHORRO frente a la carta de crédito: 10 633,65 USD/año

  CUENTA ABIERTA + DESCUENTO POR PRONTO PAGO
    ofrecer 1 % de descuento por pago a 10 días
    coste del descuento: 180 000 × 1 % × 24 = 43 200 USD
    → mucho más caro que financiar 35 días
    (1 % a 35 días equivale a 10,4 % anual)
```

Paso 7 — decide.

```
CUENTA ABIERTA A 30 DÍAS, NO A 45

  AHORRO: 10 634 USD/año frente a la situación actual

  CONDICIONES
    1. límite de crédito por cliente: 600 000 USD
    2. seguimiento mensual del comportamiento de pago
    3. cláusula de retorno a carta de crédito ante
       un retraso superior a 15 días
    4. revisión anual del límite y de la probabilidad
       de impago con datos propios

  Y UNA ADVERTENCIA SOBRE EL MÉTODO
    la probabilidad de impago del 0,8 % es un SUPUESTO.
    Con 0,3 % la cuenta abierta a 45 días ya sería
    mejor que la carta de crédito; con 2,0 %, ninguna
    versión de cuenta abierta lo sería.

    → el número que decide es el que no tenemos.
      Se declara, y se sustituye por datos propios
      en cuanto haya suficientes operaciones.
```

Interpreta: el cambio de instrumento parecía una decisión de comisiones y era una decisión de **plazo y de riesgo de crédito**. El ahorro apareció al negociar el plazo, no al cambiar el instrumento.

🧭 Perspectivas

El instrumento afecta a cada parte de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Exportador	Cobra a 45 días sin garantía	Qué instrumento acepta
Importador	Inmoviliza garantía con el crédito	Qué instrumento propone
Banco emisor	Obligación de pago propia	Si emite y con qué garantía
Banco confirmador	Riesgo del banco emisor y del país	Si confirma
Aseguradora de crédito	Riesgo del comprador	Prima y límite
Tesorería del exportador	35 días adicionales de financiación	Cómo los financia
Banco central	Operación de comercio exterior	Qué debe informarse

🏦 Del cliente al banco

El exportador quiere cobrar seguro y el banco asume una obligación documental. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me rechazaron los documentos»	Discrepancia documental	18, clase 11
«No sé de qué factura es el cobro»	Referencia sin estructurar	18, clases 6 y 11
«Prefiero cuenta abierta»	Cambia el plazo y el riesgo	18, clase 11
«El banco pagó y la mercancía era mala»	El banco examina documentos	18, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son documentales y de contraparte. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Riesgo documental	Discrepancia detiene el cobro	Lista de verificación antes de presentar
Riesgo de crédito comercial	El comprador no paga	Límite por cliente y seguimiento
Riesgo de plazo	El coste financiero supera el ahorro	Calcular el coste del plazo, siempre
Riesgo de cambio	Factura en otra divisa	Cobertura desde el contrato
Conciliación manual	Cobros sin aplicar	Referencia estructurada exigida
Probabilidad supuesta	Se decide con un número inventado	Declararlo y sustituirlo con datos propios

🧪 Práctica

En `labs/lab-03.md` y el proyecto:

1. Sitúa cinco operaciones en el eje de confianza y elige el instrumento.
2. Calcula el coste completo de dos instrumentos, incluido el plazo.
3. Modela la pérdida esperada con tres probabilidades de impago.
4. Diseña la referencia estructurada que permitiría conciliar sin intervención.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen operaciones de comercio exterior que fallaron. La causa suele ser el instrumento elegido por costumbre.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Comparar solo comisiones	Se ignoró el coste del plazo	Incluye la financiación
«Cuenta abierta es gratis»	No se contó el riesgo	Añade la pérdida esperada
Creer que el banco revisa la mercancía	Se confundió el objeto del examen	Documentos, no mercancía
Descuento por pronto pago sin anualizar	Parece pequeño	1 % a 35 días es 10,4 % anual
Referencia libre en la factura	Se dejó al cliente	Exige formato estructurado
Decidir con una probabilidad inventada	No había datos	Declárala y mide

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo se ordenan los cuatro instrumentos y qué eje los ordena?
2. ¿Por qué un banco paga una carta de crédito aunque la mercancía sea defectuosa?
3. ¿Por qué cuenta abierta puede salir más cara que una carta de crédito?
4. ¿Cómo se calcula la pérdida esperada de una relación en cuenta abierta?
5. En el ejemplo guiado, ¿qué número decidía el resultado y por qué se declaró?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-11/`:

- cinco operaciones situadas en el eje, con el instrumento elegido;
- el coste completo de dos instrumentos, con el plazo incluido;
- la pérdida esperada con tres probabilidades y su efecto en la decisión;
- el diseño de la referencia estructurada para conciliación automática.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 6 y 9; Parte 13 (finanzas corporativas); Parte 9 (riesgo de crédito).
- **Continúa en:** clase 12 (cumplimiento), clase 16 (proyecto).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 7 (facturas tokenizadas); Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Cámara de Comercio Internacional. *Reglas uniformes relativas a los créditos documentarios (UCP 600)* y *Reglas uniformes para las cobranzas (URC 522)*. ICC. https://iccwbo.org/
- Cámara de Comercio Internacional. *Trade Register Report*. ICC. Datos de incumplimiento de los instrumentos de comercio. https://iccwbo.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2014). *Treatment of trade finance under the Basel capital framework*. BIS. Tratamiento de capital del financiamiento del comercio. https://www.bis.org/publ/bcbs205.htm
- Organización Mundial del Comercio. *Trade finance and SMEs*. OMC. Evidencia sobre acceso de las pymes al financiamiento comercial. https://www.wto.org/
- Banco Central de Chile. *Compendio de Normas de Cambios Internacionales*. Obligaciones cambiarias de la operación de comercio exterior. https://www.bcentral.cl/
- Verificación local: comprueba qué operaciones de comercio exterior deben informarse al banco central y qué documentación de respaldo se exige. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 12 · AML, sanciones y regla del viaje

🎯 Propósito

Entender los tres controles que detienen pagos —prevención de lavado, sanciones y regla del viaje— como lo que son: **obligaciones distintas, con lógicas distintas y consecuencias distintas**. Confundirlas produce colas manuales y, a la vez, huecos reales.

Todos los pagos de las clases anteriores atraviesan controles. Esta los desarrolla, y plantea su tensión propia: un filtro estricto bloquea pagos legítimos y uno laxo deja pasar los que no lo son, y no existe un punto sin error.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** prevención de lavado, sanciones y regla del viaje por su obligación, su lógica y su consecuencia.
2. **Explicar** qué información debe acompañar a una transferencia y qué pasa si falta.
3. **Calibrar** un sistema de coincidencias con precisión y exhaustividad.
4. **Diseñar** el proceso ante una coincidencia de sanciones, que no admite criterio comercial.
5. **Evaluar** el equilibrio entre falsos positivos y riesgo real con datos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las obligaciones; los cinco siguientes, el cribado y sus medidas de calidad. La **regla del viaje** es la que obliga a que la información del ordenante y del beneficiario acompañe al pago en toda la cadena, y su incumplimiento es la causa más frecuente de devoluciones.

Concepto	Comprensión verificable
`prevención de lavado`	Régimen basado en riesgo, con conocimiento del cliente y reporte
`sanciones`	Prohibición absoluta de operar con personas o entidades designadas
`regla del viaje`	Obligación de que ciertos datos acompañen a la transferencia
`screening`	Comparación de las partes contra listas
`falso positivo`	Coincidencia que tras revisión no corresponde
`precisión`	Proporción de alertas que son verdaderas
`exhaustividad`	Proporción de casos reales que el sistema detecta
`congelamiento`	Inmovilización de fondos exigida por una designación

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un filtro con dos errores posibles: bloquear pagos legítimos y dejar pasar los que no lo son. Subir el umbral reduce uno y aumenta el otro, y el punto se elige con criterio y no por defecto.

```
TRES OBLIGACIONES QUE NO SE PARECEN

  PREVENCIÓN DE LAVADO
    lógica     basada en RIESGO: más control donde más riesgo
    criterio   proporcionalidad, juicio profesional
    fallo      no detectar un patrón sospechoso
    respuesta  reportar a la unidad de inteligencia financiera

  SANCIONES
    lógica     BINARIA: está en la lista o no está
    criterio   ninguno: no hay apetito de riesgo posible
    fallo      operar con una persona designada
    respuesta  bloquear, congelar y comunicar

  REGLA DEL VIAJE
    lógica     de DATOS: la información debe viajar
    criterio   completitud y exactitud de los campos
    fallo      transferencia sin la información exigida
    respuesta  rechazar, devolver o pedir completar

EL ERROR MÁS CARO
  aplicar criterio comercial a una coincidencia de sanciones.
  En prevención de lavado hay proporcionalidad.
  En sanciones no hay negociación posible.
```

📖 Desarrollo

1. La regla del viaje, en concreto

La regla del viaje se resume en una idea —la información del ordenante y del beneficiario acompaña al pago— y se aplica con una lista concreta de campos. El bloque la detalla y reparte la obligación entre las partes de la cadena.

```
QUÉ DEBE ACOMPAÑAR A UNA TRANSFERENCIA

  DEL ORDENANTE
    nombre
    número de cuenta o identificador de la operación
    dirección, o número de identificación nacional,
    o número de cliente, o lugar y fecha de nacimiento

  DEL BENEFICIARIO
    nombre
    número de cuenta o identificador de la operación

QUÉ TIENE QUE HACER CADA PARTE
  ordenante      incluir la información y verificarla
  intermediario  CONSERVARLA: no puede eliminarla
  beneficiario   verificar que está y actuar si falta

EL PUNTO QUE SE INCUMPLE MÁS
  el intermediario que trunca campos para que el mensaje
  quepa en un formato antiguo. La información se pierde
  y el banco beneficiario recibe una transferencia
  incompleta que no puede aplicar ni justificar.

  → es una de las razones por las que ISO 20022 importa
    (clase 6): los campos estructurados no se truncan
```

2. Screening: precisión y exhaustividad

El filtrado contra listas se evalúa con dos medidas que se mueven en direcciones opuestas. El bloque las define sobre la matriz de resultados y explica por qué, en sanciones, no se equilibran: manda una de las dos.

```
CUATRO RESULTADOS POSIBLES

                    es realmente     no lo es
  alerta            verdadero pos.   FALSO POSITIVO
  no alerta         FALSO NEGATIVO   verdadero neg.

  PRECISIÓN     VP / (VP + FP)   ¿cuántas alertas sirven?
  EXHAUSTIVIDAD VP / (VP + FN)   ¿cuántos casos detecto?

EL COMPROMISO
  bajar el umbral → más exhaustividad, menos precisión
  subirlo         → menos alertas, más falsos negativos

EN SANCIONES, LA EXHAUSTIVIDAD MANDA
  un falso negativo es una operación con una persona
  designada. No hay coste operativo que lo justifique.

EN PREVENCIÓN DE LAVADO, HAY EQUILIBRIO
  un modelo con 20 % de alertas y 2 % de reportes
  no está detectando mejor: está saturando la revisión
  y, por fatiga, PERDIENDO casos reales
```

3. Por qué hay tantos falsos positivos

Causa	Ejemplo	Corrección
Nombres comunes	Apellidos muy frecuentes en un país	Reglas por origen del nombre
Transliteración	El mismo nombre escrito de cinco formas	Normalización fonética
Datos incompletos	Sin fecha de nacimiento no se puede descartar	Exigir campos adicionales
Coincidencia parcial	Solo el apellido coincide	Umbral por número de campos
Listas sin depurar	Entradas duplicadas o antiguas	Gestión de la fuente
Texto libre	La dirección no es comparable	Campos estructurados

Frente a todas esas correcciones legítimas hay una que se propone siempre y que no lo es.

```
LA CORRECCIÓN QUE NUNCA ES CORRECTA
  «subimos el umbral porque hay demasiadas alertas»

  eso reduce el trabajo y aumenta el falso negativo.
  La corrección legítima es mejorar la CALIDAD
  de la comparación, no relajar el criterio.
```

4. Qué hacer ante una coincidencia de sanciones

Cuando salta una coincidencia, el margen de improvisación es nulo. El bloque fija el procedimiento en orden y cierra con las tres cosas que no se hacen nunca, por muy razonable que parezca la presión del momento.

```
PROCEDIMIENTO, SIN EXCEPCIONES

  1. DETENER la operación. No ejecutar «mientras se revisa».
  2. Escalar al responsable designado, no al comercial.
  3. Verificar la coincidencia con datos adicionales.
  4. Si se descarta: documentar POR QUÉ y liberar.
  5. Si se confirma: bloquear o congelar según la norma,
     comunicar a la autoridad en el plazo exigido,
     y NO informar al cliente del motivo si la norma
     lo prohíbe.
  6. Conservar la evidencia completa.

LO QUE NUNCA SE HACE
  · liberar por presión comercial
  · ejecutar y reportar después
  · avisar al cliente para que retire la operación
  · resolver la coincidencia sin documentarlo
```

5. El efecto sobre el acceso

El cumplimiento estricto tiene un efecto secundario medible sobre quién queda dentro y fuera del sistema. El bloque expone la tensión, la conecta con las clases 3 y 10 y precisa dónde cabe proporcionalidad y dónde no.

```
LA TENSIÓN CENTRAL DE ESTA CLASE

  el cumplimiento estricto protege el sistema
  y, aplicado sin proporcionalidad, expulsa
  a clientes, corredores y países enteros

  → retirada de corresponsalías (clase 3)
  → remesas hacia canales informales (clase 10)
  → organizaciones humanitarias sin acceso bancario

LA RESPUESTA NO ES RELAJAR SANCIONES
  es aplicar la proporcionalidad DONDE LA NORMA
  la admite —prevención de lavado— y no donde no
  la admite —designaciones—, y mejorar la calidad
  de los datos para que el control sea preciso
  en vez de amplio
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calibra un sistema de cribado midiendo precisión y exhaustividad. Conviene mirar las dos juntas: mejorar una empeora la otra.

Situación. Un banco revisa su sistema de screening. La cola manual crece y el área de negocio pide subir el umbral.

```
DATOS DEL TRIMESTRE
  pagos internacionales procesados       420 000
  alertas generadas                       31 500   7,5 %
  alertas revisadas y descartadas         31 118
  coincidencias confirmadas                    9
  operaciones bloqueadas                       9
  reportes por operación sospechosa          373

COSTE DE REVISIÓN: 11 USD por alerta
PLANTILLA DE REVISIÓN: 14 personas
TIEMPO MEDIO DE REVISIÓN POR ALERTA: 6 minutos
DEMORA MEDIA INTRODUCIDA: 3,2 horas

PROPUESTA DE NEGOCIO
  «subir el umbral de coincidencia del 82 % al 90 %
   reduciría las alertas un 58 %»
```

Paso 1 — calcula la precisión actual.

```
PRECISIÓN EN SANCIONES
  9 / 31 500 = 0,029 %

  es decir: 1 alerta útil por cada 3 500

COSTE DE LA REVISIÓN
  31 500 × 11 = 346 500 USD por trimestre
  1 386 000 USD al año

COSTE POR COINCIDENCIA ENCONTRADA
  346 500 / 9 = 38 500 USD
```

Paso 2 — evalúa la propuesta de subir el umbral.

```
CON UN 58 % MENOS DE ALERTAS
  alertas: 13 230
  ahorro: 18 270 × 11 = 200 970 USD/trimestre

LA PREGUNTA QUE FALTA
  ¿cuántas de las 9 coincidencias confirmadas
  habrían quedado por debajo del 90 %?

PRUEBA RETROSPECTIVA
  se recalculan las 9 con el umbral nuevo:
    puntuación ≥ 90 %:  6
    puntuación 82–90 %: 3

  → subir el umbral habría dejado pasar 3 operaciones
    con personas designadas
```

Paso 3 — evalúa esas 3.

```
NO HAY CÁLCULO DE COSTE-BENEFICIO QUE APLICAR

  una operación ejecutada con una persona designada
  es un incumplimiento. Las consecuencias no se
  distribuyen normalmente: incluyen sanción,
  pérdida de relaciones de corresponsalía
  y, en casos graves, la viabilidad del negocio
  internacional del banco.

  200 970 USD de ahorro trimestral frente a eso
  no es una comparación: es una categoría distinta.

DECISIÓN SOBRE LA PROPUESTA: RECHAZADA
```

Paso 4 — busca la corrección legítima.

```
EL PROBLEMA ES REAL: 31 500 ALERTAS SON DEMASIADAS.
LA SOLUCIÓN NO ES EL UMBRAL, ES LA CALIDAD.

  ANÁLISIS DE LAS 31 118 DESCARTADAS
    coincidencia solo por apellido común       14 220   45,7 %
    transliteración de nombres                  7 890   25,4 %
    falta de fecha de nacimiento para descartar 5 106   16,4 %
    entidad con nombre genérico                 2 480    8,0 %
    otras                                       1 422    4,6 %
```

Paso 5 — cuantifica cada corrección.

```
C1 · EXIGIR SEGUNDO CAMPO COINCIDENTE
     para apellidos de alta frecuencia
     efecto: −11 400 alertas
     riesgo: si el segundo campo falta, NO se descarta:
             se envía a revisión igualmente
     coste: 26 000 USD

C2 · NORMALIZACIÓN FONÉTICA POR ORIGEN DEL NOMBRE
     efecto: −6 300 alertas
     mejora TAMBIÉN la exhaustividad: detecta variantes
     que hoy no coinciden con ninguna entrada
     coste: 48 000 USD

C3 · EXIGIR FECHA DE NACIMIENTO EN EL MENSAJE
     efecto: −4 100 alertas
     depende de que el ordenante la envíe (clase 6)
     coste: 15 000 USD

C4 · DEPURAR LA LISTA DE ENTIDADES GENÉRICAS
     efecto: −1 900 alertas
     coste: 9 000 USD

TOTAL: −23 700 alertas (−75,2 %)
ALERTAS RESULTANTES: 7 800
COSTE DE IMPLANTACIÓN: 98 000 USD
AHORRO ANUAL: 23 700 × 11 × 4 = 1 042 800 USD
RETORNO: 5 semanas
```

Paso 6 — comprueba el efecto sobre la exhaustividad.

```
LA PRUEBA QUE NO SE PUEDE OMITIR

  se vuelven a pasar las 9 coincidencias confirmadas
  por el sistema corregido:
    detectadas: 9 de 9  ✓

  y se prueba con un conjunto de casos sintéticos
  construidos a partir de variantes conocidas:
    detectados por el sistema actual:    41 de 60
    detectados por el corregido:         57 de 60

  → la corrección MEJORA la exhaustividad
    mientras reduce el ruido

  LOS 3 NO DETECTADOS
    se analizan uno a uno y se documentan como
    limitación conocida del sistema, con su plan
```

Paso 7 — cierra con la diferencia de fondo.

```
LAS 373 OPERACIONES REPORTADAS POR SOSPECHA
NO SON EL MISMO PROBLEMA

  ese es el régimen de prevención de lavado,
  donde SÍ hay proporcionalidad y juicio profesional

  ahí la pregunta correcta no es «¿cuántas alertas?»
  sino «¿los analistas tienen tiempo para pensar?»

  CON 31 500 ALERTAS Y 14 PERSONAS
    31 500 × 6 min = 3 150 horas por trimestre
    por persona: 225 horas de 480 disponibles
    → casi la mitad del tiempo revisando ruido

  CON 7 800 ALERTAS
    56 horas por persona
    → tiempo para análisis real de los casos
      que sí lo merecen

EL BENEFICIO MAYOR DE LA CORRECCIÓN NO ES EL AHORRO:
ES QUE EL EQUIPO PUEDE HACER SU TRABAJO
```

Interpreta: la propuesta de negocio —subir el umbral— habría ahorrado dinero dejando pasar tres operaciones prohibidas. La corrección correcta atacó la **calidad de la comparación**, redujo el ruido un 75 % y **mejoró** la detección. En sanciones, el ruido no se resuelve relajando el criterio.

🧭 Perspectivas

El cumplimiento afecta a cada participante con obligaciones propias. La tabla las recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Su pago detenido 3,2 horas	Si reclama o cambia
Negocio	Cola que afecta al servicio	Si presiona por el umbral
Cumplimiento	1 alerta útil por cada 3 500	Cómo mejora la calidad
Analista	Media jornada revisando ruido	Su capacidad de análisis real
Corresponsal	Calidad del control del respondedor	Si mantiene la relación
Supervisor	Exhaustividad del sistema	Si observa el umbral
Autoridad de sanciones	Operaciones bloqueadas y comunicadas	Si sanciona

🏦 Del cliente al banco

El cliente sufre una demora y el banco cumple una obligación con sanción asociada. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi pago lleva horas detenido»	Alerta en cola de revisión	18, clase 12
«Me piden mi fecha de nacimiento»	Campo que permite descartar	18, clases 6 y 12
«Me devolvieron el pago sin motivo»	La norma puede prohibir explicarlo	18, clase 12
«Mi ONG no consigue banco»	Efecto del cumplimiento sin proporcionalidad	18, clases 3 y 12

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de cumplimiento y de exclusión. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Falso negativo en sanciones	Umbral relajado por presión	Prueba retrospectiva antes de tocar el umbral
Fatiga del analista	Media jornada revisando ruido	Mejorar la calidad, no el umbral
Información truncada	El intermediario elimina campos	Campos estructurados y verificación en destino
Criterio comercial en sanciones	Se libera por presión	Escalado a responsable designado
Lista desactualizada	Se opera con datos viejos	Actualización con alerta de fallo
Exclusión por sobrecumplimiento	Se cierra un corredor entero	Proporcionalidad donde la norma la admite

🧪 Práctica

El laboratorio pide calibrar un cribado y medir sus dos errores. El punto elegido con su justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-04.md`:

1. Clasifica quince casos en las tres obligaciones.
2. Calcula precisión y exhaustividad de un sistema con datos dados.
3. Ejecuta la prueba retrospectiva de un cambio de umbral.
4. Diseña el procedimiento ante una coincidencia, paso a paso.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pagos bloqueados o devueltos. Las causas son datos incompletos y cribado sin calibrar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Subir el umbral por la cola	Se optimizó el trabajo	Prueba retrospectiva primero
Tratar sanciones como riesgo	Se aplicó proporcionalidad	Es binario, sin apetito
Truncar campos	Se adaptó a un formato antiguo	Conservar la información
Medir solo alertas	Se ignoró la exhaustividad	Mide las dos métricas
Liberar sin documentar	Se resolvió verbalmente	Evidencia de cada descarte
Cerrar corredores enteros	Se aplicó criterio por país	Criterio por cliente y operación

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿En qué se diferencian la lógica de sanciones y la de prevención de lavado?
2. ¿Qué información debe acompañar a una transferencia y quién debe conservarla?
3. ¿Qué es la prueba retrospectiva y por qué es obligatoria antes de tocar un umbral?
4. ¿Por qué reducir falsos positivos puede mejorar la detección?
5. ¿Cuál es el mayor beneficio de reducir el ruido, y por qué no es el ahorro?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-12/`:

- quince casos clasificados en las tres obligaciones;
- el cálculo de precisión y exhaustividad de un sistema;
- una prueba retrospectiva completa de un cambio de umbral;
- el procedimiento ante coincidencia, con sus seis pasos y su evidencia.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 2, 3 y 6; Parte 12, clases 3 a 6 (cumplimiento).
- **Continúa en:** clase 14 (stablecoins y trazabilidad), clase 16 (proyecto).
- **Se aplica en:** Parte 20, clase 15 (KYT y regla del viaje en activos virtuales); Parte 23, clase 15.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Action Task Force. *Las Recomendaciones del GAFI*, en particular la Recomendación 16 y su nota interpretativa. FATF. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Fatf-recommendations.html
- Financial Action Task Force. *Guidance for a risk-based approach*. FATF. Enfoque basado en riesgo aplicado al filtrado de pagos. https://www.fatf-gafi.org/
- Basel Committee on Banking Supervision (2020). *Sound management of risks related to money laundering and financing of terrorism*. BIS. Expectativa prudencial sobre los controles del pago. https://www.bis.org/bcbs/publ/d505.htm

- Wolfsberg Group. *Guidance on Sanctions Screening*. Práctica de filtrado de listas y gestión de coincidencias. https://www.wolfsberg-principles.com/
- Unidad de Análisis Financiero (Chile). *Normativa aplicable y guías de reporte*. UAF. Obligaciones chilenas de reporte de operaciones sospechosas. https://www.uaf.cl/
- Verificación local: comprueba qué listas de sanciones te obligan, qué plazos de comunicación aplican y qué información exige tu jurisdicción que acompañe a las transferencias. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 13 · Interconexión de sistemas de pagos inmediatos

🎯 Propósito

Estudiar la arquitectura que más ha reducido el tiempo y el coste de un pago transfronterizo sin usar ninguna tecnología nueva: **conectar dos sistemas de pagos inmediatos que ya existen**.

Las doce clases anteriores describen el modelo de corresponsalía y sus costes. Esta presenta la alternativa que varios países están construyendo: conectar los sistemas nacionales entre sí y eliminar la cadena de intermediarios.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Comparar** los tres modelos de interconexión y sus requisitos.
2. **Identificar** los seis problemas que hay que resolver para enlazar dos sistemas.
3. **Explicar** dónde ocurre el cambio de divisa y quién lo asume.
4. **Evaluar** qué demostró y qué no demostró cada proyecto institucional.
5. **Diseñar** el enlace bilateral de dos sistemas con sus reglas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los modelos de conexión; los cuatro siguientes, lo que hace falta para que funcionen. La **armonización** es el requisito más difícil: conectar dos sistemas exige que coincidan en formatos, horarios, identificadores y reglas de finalidad, y eso es más trabajo que la conexión técnica.

Concepto	Comprensión verificable
`sistema de pagos inmediatos`	Sistema nacional que liquida en segundos, 24/7
`enlace bilateral`	Conexión directa entre dos sistemas
`modelo de eje`	Plataforma común a la que se conectan varios sistemas
`interoperabilidad`	Que dos sistemas se entiendan sin acuerdo caso a caso
`proveedor de liquidez`	Entidad que aporta la divisa de destino
`alias`	Identificador simple del beneficiario, como un teléfono
`armonización`	Alineación de mensajes, horarios y reglas
`gobernanza del enlace`	Quién decide las reglas comunes y resuelve disputas

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una alternativa a la corresponsalía: en vez de encadenar bancos, se conectan los sistemas nacionales entre sí. El pago deja de recorrer intermediarios y el problema pasa a ser la gobernanza del enlace.

```
LA IDEA ES SENCILLA Y LO DIFÍCIL ES TODO LO DEMÁS

  cada país tiene un sistema que mueve dinero
  en segundos, las 24 horas

  si los conectas, un pago transfronterizo
  puede ser dos pagos domésticos instantáneos
  con un cambio de divisa en medio

LO QUE HAY QUE RESOLVER
  1. cómo se identifica al beneficiario del otro lado
  2. quién aporta la divisa de destino
  3. a qué tipo y quién asume el riesgo
  4. cómo se cumplen los controles de los dos países
  5. quién responde si algo falla
  6. quién decide las reglas comunes

NINGUNO DE LOS SEIS ES UN PROBLEMA TÉCNICO
```

📖 Desarrollo

1. Los tres modelos

Modelo	Cómo funciona	Escala	Complejidad
Bilateral	Dos sistemas se conectan directamente	n(n−1)/2 enlaces	Baja por enlace, alta en total
Eje (hub)	Todos se conectan a una plataforma común	n enlaces	Alta al inicio, baja después
Acuerdo común	Reglas y mensajes comunes, conexión libre	n enlaces	Media; exige gobernanza fuerte

El primero de los tres modelos tiene un problema aritmético que explica por que los proyectos institucionales no lo eligen.

```
EL PROBLEMA DEL MODELO BILATERAL
  con 5 sistemas: 10 enlaces
  con 20 sistemas: 190 enlaces
  cada uno con su acuerdo, su tipo de cambio,
  su reparto de responsabilidad y su calendario

  → no escala, y por eso los proyectos
    institucionales apuntan al eje o al acuerdo común
```

2. Cómo se resuelve la identificación

Enlazar dos sistemas nacionales obliga a resolver primero cómo se nombra al destinatario. El bloque plantea el problema, describe la solución habitual y enumera los dos cuidados que la hacen segura.

```
EL PROBLEMA
  el ordenante conoce el teléfono de su familiar,
  no su número de cuenta internacional

LA SOLUCIÓN
  un servicio de resolución de alias:
  teléfono o identificador → cuenta y banco

LO QUE HAY QUE CUIDAR
  · confirmación del NOMBRE antes de pagar
    (evita el pago al beneficiario equivocado
     y es un control antifraude, Parte 17 clase 11)
  · privacidad: la resolución expone que un número
    tiene cuenta y en qué banco
  · límite de consultas: sin él, se puede enumerar
```

3. Dónde ocurre el cambio de divisa

En un enlace, la conversión de divisa puede colocarse en tres sitios, y la elección determina quién asume el riesgo y quién ve el tipo. El bloque describe los tres diseños con sus consecuencias.

```
TRES DISEÑOS

  A · EN EL ORIGEN
      el banco ordenante compra la divisa de destino
      y envía ya convertido
      → el ordenante sabe exactamente cuánto llega
      → el banco ordenante asume el riesgo de cambio

  B · EN EL ENLACE
      un proveedor de liquidez cotiza en el momento
      → tipo competitivo por subasta entre proveedores
      → exige que alguien tenga las dos divisas

  C · EN EL DESTINO
      llega la divisa de origen y se convierte allí
      → el ordenante NO sabe cuánto llegará
      → peor para el cliente

EL DISEÑO B ES EL QUE MÁS PROMETE
Y EL QUE MÁS DEPENDE DE QUE HAYA
PROVEEDORES DE LIQUIDEZ DISPUESTOS
```

4. Los proyectos institucionales

Varios proyectos institucionales han probado estas ideas en pilotos documentados. El bloque los recorre con una rejilla común y, en especial, con la columna que más se omite al citarlos: qué NO demostraron.

```
QUÉ MIRAR EN CADA UNO
  problema · arquitectura · participantes · activo de
  liquidación · estado · qué demostró · qué NO demostró

PROYECTO NEXUS (BIS Innovation Hub)
  problema     conectar sistemas de pagos inmediatos
               sin construir n(n−1)/2 enlaces
  arquitectura esquema y pasarela comunes; modelo de eje
  activo       moneda de banco central de cada sistema
  demostró     que un enlace estandarizado es viable
               y que el diseño B de cambio funciona
  NO demostró  operación a escala global en producción

PROYECTO mBRIDGE
  problema     pagos transfronterizos mayoristas
  arquitectura plataforma común multi-CBDC
  activo       monedas digitales de banco central mayoristas
  demostró     liquidación casi instantánea entre
               participantes de varias jurisdicciones
  NO demostró  gobernanza duradera ni escala

PROYECTOS JURA, DUNBAR, MARIANA, AGORÁ, MERIDIAN FX, RIALTO
  cada uno aborda una pieza distinta: PvP mayorista,
  plataforma multi-CBDC, creación automatizada de mercado
  de divisas, corresponsalía tokenizada, sincronización
  de liquidación y liquidación de FX mayorista

REGLA DEL PROGRAMA
  ninguno de estos proyectos es un sistema en producción
  a escala global. Son PRUEBAS DE CONCEPTO o pilotos.
  Presentarlos como infraestructura operativa es el error
  más común al citarlos.
  Verifica el estado de cada uno en la fuente antes de
  usarlo en una decisión.
```

5. Lo que un enlace no resuelve

Un enlace mejora el tramo técnico y deja intacto todo lo demás. El bloque separa lo que resuelve de la lista de problemas que siguen ahí, para calibrar qué se puede prometer al presentar uno.

```
UN ENLACE ENTRE DOS SISTEMAS RESUELVE
  velocidad, coste y transparencia del tramo

NO RESUELVE
  · el cumplimiento: cada país aplica el suyo
  · la protección al consumidor: ¿qué ley se aplica?
  · las disputas: ¿quién arbitra?
  · los límites de importe de cada sistema
  · la inclusión: si el receptor no tiene cuenta,
    el enlace no le sirve
  · la liquidez: alguien tiene que tener las dos divisas

  → el enlace baja el coste del tramo técnico
    y deja intacto el coste de todo lo demás
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara un pago por corresponsalía y otro por enlace directo. La diferencia en coste y en plazo es de orden de magnitud.

Situación. Dos bancos centrales evalúan enlazar sus sistemas de pagos inmediatos. Hay que decidir el diseño y estimar el efecto.

```
CORREDOR: país P → país Q
  remesas anuales                      860 000 000 USD
  operaciones anuales                    2 900 000
  ticket medio                                 297 USD
  coste medio actual                           7,9 %
  tiempo medio actual                       26 horas

SISTEMAS
  P: pagos inmediatos, 24/7, límite 5 000 USD equivalente
  Q: pagos inmediatos, 24/7, límite 2 000 USD equivalente

INFRAESTRUCTURA
  cobertura de cuentas o billeteras en Q:   74 %
  resolución por alias en ambos:            sí
  ISO 20022 en ambos:                       sí

PROVEEDORES DE LIQUIDEZ INTERESADOS: 4
```

Paso 1 — comprueba la compatibilidad básica.

```
LÍMITE DE IMPORTE
  el enlace queda acotado por el MENOR: 2 000 USD
  ¿cuántas operaciones caben?
  ticket medio 297, con distribución sesgada a la baja
  supuesto: 96 % de las operaciones bajo 2 000
  → 2 784 000 operaciones elegibles

COBERTURA EN DESTINO
  74 % tiene cuenta o billetera
  → 2 060 160 operaciones alcanzables
  = 71 % del corredor
```

Paso 2 — estima el coste con el enlace.

```
COMPONENTES DEL COSTE NUEVO
  comisión del banco ordenante          1,20 USD
  comisión del sistema de P             0,05 USD
  comisión del enlace                   0,08 USD
  comisión del sistema de Q             0,04 USD
  comisión del banco beneficiario       0,60 USD
  diferencial de cambio (diseño B)      45 pb
  SUBTOTAL FIJO                         1,97 USD
  SOBRE TICKET DE 297                   1,97 + 1,34 = 3,31 USD
  COSTE PORCENTUAL                      1,11 %

FRENTE AL 7,9 % ACTUAL: −6,79 puntos
```

Paso 3 — comprueba el supuesto del diferencial.

```
45 pb SUPONE COMPETENCIA ENTRE 4 PROVEEDORES

  ¿QUÉ PASA SI SOLO SE PRESENTA UNO?
    sin competencia, el diferencial puede ser
    de 200 pb o más

  MODELADO
    4 proveedores:   45 pb → coste total 1,11 %
    2 proveedores:  110 pb → coste total 1,32 %
    1 proveedor:    250 pb → coste total 1,79 %

  INCLUSO EN EL PEOR CASO, 1,79 % FRENTE A 7,9 %

  → el resultado es ROBUSTO al número de proveedores
    → la decisión no depende de ese supuesto
```

Paso 4 — calcula el ahorro para las familias.

```
OPERACIONES ALCANZABLES: 2 060 160
VOLUMEN ALCANZABLE: 2 060 160 × 297 = 611 867 520 USD

AHORRO CON EL ESCENARIO CENTRAL (1,11 %)
  611 867 520 × (7,9 % − 1,11 %) = 41 545 806 USD/año

POR FAMILIA
  suponiendo 12 envíos al año por remitente:
  171 680 remitentes
  ahorro por remitente: 242 USD/año

  sobre un envío anual de 3 564 USD:
  el 6,8 % de su envío deja de ser coste
```

Paso 5 — enfrenta lo que el enlace NO resuelve.

```
EL 29 % DEL CORREDOR QUEDA FUERA

  26 % por no tener cuenta ni billetera en destino
   3 % por superar el límite de 2 000 USD

  PARA ESOS
    el coste sigue siendo 7,9 %
    y probablemente SUBA: los operadores actuales
    pierden el 71 % de su volumen y sus costes fijos
    se reparten entre menos operaciones

  EFECTO ESTIMADO
    coste del segmento excluido: de 7,9 % a ~9,5 %

  → el enlace mejora mucho al 71 % y EMPEORA al 29 %,
    que es justamente el segmento más vulnerable
```

Paso 6 — diseña la mitigación.

```
MEDIDA 1 · elevar el límite del sistema de Q
  de 2 000 a 5 000 recupera el 3 %
  decisión del banco central de Q, no del enlace

MEDIDA 2 · entrega en efectivo desde el enlace
  el pago llega instantáneo a un agente en destino
  y el receptor retira sin cuenta
  → recupera una parte del 26 %
  → coste mayor que cuenta a cuenta, pero muy inferior
    al 9,5 % del canal actual

MEDIDA 3 · apertura simplificada de billetera
  el receptor abre una billetera básica al recibir
  su primer pago
  → convierte el enlace en una palanca de inclusión

SIN LA MEDIDA 2 O LA 3, EL ENLACE AUMENTA
LA DESIGUALDAD DENTRO DEL CORREDOR
```

Paso 7 — decide y fija las reglas.

```
CONSTRUIR EL ENLACE, EN MODELO BILATERAL CON
DISEÑO DE CAMBIO EN EL ENLACE, Y CON TRES CONDICIONES

  1. la medida 2 o la 3 entra EN LA FASE 1,
     no «más adelante»
  2. mínimo de dos proveedores de liquidez activos;
     si queda uno, se revisa el modelo de cotización
  3. reglas escritas antes de operar:
       · qué ley se aplica a la operación
       · quién responde ante un pago no autorizado
       · plazo y procedimiento de devolución
       · quién arbitra una disputa
       · qué pasa si un sistema cae

  Y UNA REGLA DE COMUNICACIÓN
    no presentar el enlace como «pagos internacionales
    instantáneos» sin decir que cubre el 71 % del corredor
    y bajo qué condiciones. La cifra honesta sostiene
    la credibilidad del proyecto mejor que el titular.
```

Interpreta: el enlace reducía el coste de 7,9 % a 1,11 % y el análisis importante no fue ese: fue **qué pasaba con el 29 % que quedaba fuera**. Una mejora que empeora la situación del segmento más vulnerable no es una mejora completa, y la mitigación tenía que entrar en la fase 1.

🧭 Perspectivas

La interconexión afecta a cada participante de forma distinta, y a algunos les quita negocio. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Remitente	Coste del 1,1 % y llegada en segundos	Si usa el canal
Receptor sin cuenta	Nada cambia, o empeora	Si sigue en el canal informal
Banco de P	Menos margen por operación	Si participa
Operador de remesas actual	Pierde el 71 % del volumen	Si se reconvierte
Proveedor de liquidez	Nuevo mercado de divisa	Si cotiza
Banco central de P y Q	Reglas comunes y gobernanza	Cómo lo acuerdan
Supervisor	Qué ley aplica a la operación	Qué exige antes de autorizar
Sociedad	41 millones de ahorro anual	Y una brecha que puede crecer

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe el dinero en segundos y el sistema resolvió liquidez y divisa por detrás. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Llegó en segundos»	Dos pagos domésticos y un cambio	18, clase 13
«Solo puedo enviar 2 000»	Límite del sistema de destino	18, clase 13
«Mi familia no tiene cuenta»	Cobertura de la última milla	18, clase 10
«¿Y si me equivoco de número?»	Confirmación de nombre antes de pagar	18, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de gobernanza y de liquidez del enlace. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Exclusión del segmento sin cuenta	El enlace solo sirve a quien ya tiene	Entrega en efectivo o billetera básica
Proveedor único de liquidez	Diferencial sin presión	Mínimo de dos y revisión del modelo
Ley aplicable indefinida	Disputa sin foro	Reglas escritas antes de operar
Enumeración por alias	Se descubre quién tiene cuenta	Límite de consultas y confirmación de nombre
Caída de un sistema	El enlace queda a medias	Procedimiento de contingencia acordado
Comunicación exagerada	Se promete cobertura total	Publicar la cobertura real

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar los dos modelos sobre el mismo corredor. La armonización necesaria es lo que hay que enumerar.

En `labs/lab-06.md`:

1. Diseña un enlace bilateral con sus seis problemas resueltos.
2. Compara los tres diseños de cambio de divisa y elige uno con su motivo.
3. Calcula la cobertura real del corredor y el efecto sobre el segmento excluido.
4. Escribe las cinco reglas mínimas del acuerdo antes de operar.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen enlaces que no funcionan. Las causas son armonización incompleta y gobernanza sin acordar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Conectamos y ya está»	Se vio solo el problema técnico	Seis problemas, cinco no técnicos
Modelo bilateral para muchos	No se contaron los enlaces	$n(n-1)/2$ no escala
Cambio en el destino	Se simplificó el diseño	El ordenante no sabe cuánto llega
Citar un piloto como producción	Se leyó el titular	Verifica el estado en la fuente
Ignorar el segmento excluido	Se midió la media	Mide qué pasa con quien queda fuera
Prometer cobertura total	Se comunicó el mejor caso	Publica la cobertura real

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres modelos de interconexión y por qué el bilateral no escala?
2. ¿Cuáles son los seis problemas de un enlace y cuántos son técnicos?
3. ¿Dónde puede ocurrir el cambio de divisa y cuál es mejor para el cliente?
4. ¿Qué demostró y qué no demostró cada proyecto institucional citado?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué el análisis importante fue sobre el 29 %?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-13/`:

- el diseño de un enlace bilateral con los seis problemas resueltos;
- la comparación de los tres diseños de cambio, con la elección justificada;
- el cálculo de cobertura real y del efecto sobre el segmento excluido;
- la ficha de un proyecto institucional con qué demostró y qué no.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 5, 8, 9 y 10; Parte 17, clase 2 (esquemas y gobernanza).
- **Continúa en:** clase 14 (stablecoins), clase 15 (pago contra pago).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 15; Parte 23, clases 8 y 9.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- BIS Innovation Hub. *Project Nexus: enabling instant cross-border payments*. BIS. Modelo de interconexión que la clase analiza en detalle. https://www.bis.org/about/bisih/topics/fmis/nexus.htm
- BIS Innovation Hub. *Project mBridge, Project Jura, Project Dunbar, Project Mariana, Project Agorá y Project Rialto*. BIS. Experimentos de interconexión y liquidación transfronteriza. https://www.bis.org/about/bisih/topics.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2022). *Interlinking payment systems and the role of application programming interfaces*. BIS. Papel de las interfaces en la interconexión de sistemas. https://www.bis.org/cpmi/publ/d205.htm

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2021). *Developing a technical standard for cross-border payments*. BIS. Estándar técnico común exigido por la interconexión. https://www.bis.org/cpmi/publ/d199.htm
- Financial Stability Board. *Informes de avance de la hoja de ruta del G20*. FSB. Avance medido de la hoja de ruta y sus metas. https://www.fsb.org/work-of-the-fsb/financial-innovation-and-structural-change/cross-border-payments/
- Verificación local: comprueba el estado actual de cada proyecto citado y si tu jurisdicción participa en algún enlace, con sus límites y reglas. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 14 · Stablecoins y pagos internacionales

🎯 Propósito

Evaluar una ruta de pago que usa una stablecoin **con el mismo criterio que cualquier otra**: coste total, tiempo hasta la disponibilidad, riesgo asumido y cumplimiento. Sin entusiasmo y sin rechazo previo.

> Esta clase trata la stablecoin **como medio de pago transfronterizo**. Su diseño, sus reservas, su redención y su regulación se estudian en la Parte 20, que es donde corresponde. Aquí solo se pregunta: ¿mejora el pago?

La clase anterior conecta infraestructuras públicas. Esta explora la vía privada, y su análisis exige mirar los tres tramos: el intermedio es barato y los dos extremos, que son las conversiones, no lo son.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Trazar** la ruta completa de un pago con stablecoin, incluidos sus extremos.
2. **Calcular** su coste total y compararlo con la ruta clásica sobre la misma base.
3. **Identificar** dónde se concentran el riesgo y el coste reales.
4. **Explicar** por qué el ahorro observado no proviene de la tecnología de registro.
5. **Determinar** en qué corredores la ruta tiene sentido y en cuáles no.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el instrumento y sus puntos de conversión; los cuatro siguientes, sus riesgos propios y su régimen. La **entrada y la salida** son donde vive el coste real: mover valor entre carteras es barato y convertirlo a moneda local en el destino no lo es.

Concepto	Comprensión verificable
`stablecoin`	Criptoactivo que busca mantener un valor de referencia
`entrada`	Conversión de moneda fiduciaria a stablecoin
`salida`	Conversión de stablecoin a moneda fiduciaria
`emisor`	Entidad que emite y redime la stablecoin
`riesgo de emisor`	Riesgo de que el emisor no pueda redimir a la par
`pérdida de paridad`	Situación en que el precio se aparta del valor de referencia
`coste de red`	Comisión por registrar la transferencia
`regla del viaje en activos virtuales`	Obligación de que los datos acompañen la transferencia

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que el tramo intermedio no es el problema. Un pago con stablecoin sustituye la corresponsalía por una red pública, y el coste se traslada a la conversión en los dos extremos y al riesgo del emisor.

```
UNA RUTA CON STABLECOIN TIENE CINCO TRAMOS,
Y EL DE LA TECNOLOGÍA ES EL MÁS BARATO

  1. ENTRADA        moneda local → stablecoin
     coste: comisión del proveedor + diferencial de cambio
  2. TRANSFERENCIA  registro de la operación
     coste: comisión de red — céntimos
  3. TENENCIA       tiempo en stablecoin
     coste: riesgo de emisor y de paridad
  4. SALIDA         stablecoin → moneda de destino
     coste: comisión + diferencial + disponibilidad local
  5. ÚLTIMA MILLA   llegar al beneficiario
     coste: igual que en cualquier otra ruta

EL ERROR DE ANÁLISIS MÁS COMÚN
  comparar el tramo 2 con la ruta clásica completa

  «cuesta un céntimo y tarda segundos» es cierto
  del tramo 2, y falso de la ruta
```

📖 Desarrollo

1. Los tramos que realmente cuestan

Al comparar rutas conviene mirar dónde está el coste, no dónde está la novedad. El bloque descompone la ruta con stablecoin y muestra que los tramos caros exigen exactamente los mismos requisitos que un operador clásico.

```
ENTRADA Y SALIDA SON EL 90 % DEL COSTE

  porque en ambos extremos hace falta
    · una entidad que compre o venda la stablecoin
    · con acceso al sistema bancario local
    · con licencia si la jurisdicción la exige
    · con liquidez en las dos puntas
    · y con cumplimiento

  ES DECIR: exactamente los mismos requisitos
  que un operador de remesas clásico

LA CONSECUENCIA
  la ruta con stablecoin no elimina intermediarios:
  los sustituye por otros distintos
```

2. Qué mejora de verdad

Elemento	¿Mejora?	Por qué
Tiempo del tramo intermedio	Sí, mucho	No hay ventana ni día inhábil
Operación en fin de semana	Sí	La red no cierra
Número de intermediarios en tránsito	Sí	La cadena de corresponsales desaparece
Prefinanciación en el tramo intermedio	Sí	No hay nostro que dotar
Coste de entrada y salida	No necesariamente	Depende del mercado local
Última milla	No	Es el mismo problema
Cumplimiento	No	Se aplica igual, y a veces es más difícil
Riesgo de contraparte	Cambia	Pasa del corresponsal al emisor

El resultado se ordena aplicando la pregunta de la clase 5, que separa lo que mejora de lo que permanece igual.

```
LA PREGUNTA DE LA CLASE 5 APLICADA AQUÍ
  ¿en qué capa actúa?

  la stablecoin actúa en la capa de LIQUIDACIÓN
  del tramo intermedio, y por eso sí reduce tiempo

  pero no actúa en las entradas, las salidas
  ni la última milla, que es donde está el coste
```

3. Riesgos que la ruta introduce

Cambiar de ruta no elimina riesgos: los sustituye por otros. El bloque enumera los que introduce esta y señala en cada caso de qué depende su magnitud, que casi siempre es el tiempo de tenencia.

```
RIESGO DE EMISOR
  mientras el valor está en stablecoin, se tiene
  una exposición al emisor, no al banco
  → ¿está respaldada? ¿la reserva es líquida?
    ¿el derecho de redención es exigible?
  → se estudia en la Parte 20

RIESGO DE PARIDAD
  si el precio se aparta del valor de referencia
  durante la tenencia, el importe convertido cambia
  → la exposición es proporcional al TIEMPO en tenencia
  → una ruta de minutos tiene poca; una de días, mucha

RIESGO OPERACIONAL
  · dirección de destino errónea: irreversible
  · pérdida de claves: irreversible
  · red congestionada: comisión y tiempo suben

RIESGO DE CUMPLIMIENTO
  la regla del viaje aplica igual a las transferencias
  de activos virtuales, y su implantación entre
  proveedores es desigual
  → un tramo sin la información exigida puede
    bloquear la salida en destino
```

4. Dónde tiene sentido y dónde no

La respuesta honesta a «¿sirve una stablecoin para este pago?» es «depende del corredor». El bloque da los criterios de los dos lados, para que la decisión se apoye en condiciones verificables y no en una preferencia previa.

```
TIENE MÁS SENTIDO CUANDO
  · el corredor tiene pocos corresponsales o ninguno
  · hay diferencia horaria grande
  · el importe es mediano o alto (el coste fijo se diluye)
  · existe mercado líquido de entrada y salida
    en las dos puntas
  · el receptor puede recibir en cuenta o billetera

TIENE MENOS SENTIDO CUANDO
  · el corredor ya tiene un enlace de pagos inmediatos
    (clase 13: más barato y sin riesgo de emisor)
  · la salida local es ilíquida o cara
  · el importe es pequeño y el coste fijo domina
  · la jurisdicción de destino restringe la actividad
  · el receptor necesita efectivo en zona rural
```

5. Depósitos tokenizados: la alternativa que no es lo mismo

Un depósito tokenizado se parece por fuera a una stablecoin y es otra cosa por dentro. El bloque marca las diferencias que importan y el intercambio que propone: menos riesgo de emisor a cambio de menos acceso abierto.

```
UN DEPÓSITO TOKENIZADO ES UN PASIVO BANCARIO
REPRESENTADO EN UN REGISTRO PROGRAMABLE

  frente a una stablecoin de emisor no bancario:
    · el riesgo es del banco, supervisado
    · está dentro del perímetro prudencial
    · puede tener garantía de depósitos
    · y NO circula libremente: se mueve entre
      participantes conocidos

  → resuelve buena parte del riesgo de emisor
    a cambio de perder el acceso abierto

  se estudia en la Parte 20, clase 8
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el coste total de un corredor con y sin stablecoin. Conviene incluir entrada, salida y riesgo de emisor: el ahorro se reduce mucho.

Situación. Un operador compara dos rutas para un corredor sin enlace de pagos inmediatos y con solo un corresponsal disponible.

```
IMPORTE: 20 000 USD equivalentes
CORREDOR: país M → país N

RUTA CLÁSICA (corresponsalía)
  comisión de envío                    38,00 USD
  diferencial de cambio                185 pb
  comisión del intermediario           22,00 USD
  comisión del banco receptor          14,00 USD
  tiempo hasta disponibilidad          2,4 días
  prefinanciación necesaria            sí

RUTA CON STABLECOIN
  entrada: comisión                    0,35 %
  entrada: diferencial                 60 pb
  comisión de red                      0,04 USD
  salida: comisión                     0,45 %
  salida: diferencial                  95 pb
  comisión de retiro local             9,00 USD
  tiempo hasta disponibilidad          38 minutos
  tenencia media en stablecoin         22 minutos
```

Paso 1 — calcula la ruta clásica.

```
comisión de envío                        38,00
diferencial: 20 000 × 1,85 %            370,00
comisión del intermediario               22,00
comisión del banco receptor              14,00
TOTAL                                   444,00 USD
SOBRE 20 000                              2,22 %
```

Paso 2 — calcula la ruta con stablecoin.

```
entrada comisión: 20 000 × 0,35 %        70,00
entrada diferencial: 20 000 × 0,60 %    120,00
comisión de red                           0,04
salida comisión: 20 000 × 0,45 %         90,00
salida diferencial: 20 000 × 0,95 %     190,00
comisión de retiro local                  9,00
TOTAL                                  479,04 USD
SOBRE 20 000                             2,40 %
```

Paso 3 — detente en el resultado.

```
LA RUTA CON STABLECOIN CUESTA 35,04 USD MÁS

  y sin embargo el tramo de transferencia
  costó 0,04 USD frente a los 22,00 del intermediario

  ¿DÓNDE SE FUE LA VENTAJA?
    entrada + salida = 470,00 USD
    frente a los 408,00 de diferencial y comisiones
    de la ruta clásica

  EL DIFERENCIAL COMBINADO DE ENTRADA Y SALIDA
  (60 + 95 = 155 pb) NO ES MUCHO MEJOR
  QUE EL DE LA RUTA CLÁSICA (185 pb)
```

Paso 4 — valora lo que sí mejora.

```
TIEMPO
  2,4 días → 38 minutos

  ¿CUÁNTO VALE ESO?
    para una remesa familiar urgente: mucho
    para un pago a proveedor a 30 días: nada

PREFINANCIACIÓN
  la ruta clásica exige mantener saldo en el nostro
  supongamos 400 000 USD al 4,2 % = 16 800 USD/año
  con 1 200 operaciones al año: 14,00 USD por operación

  → si se imputa, la ruta clásica sube a 458,00 USD
  → la diferencia se reduce a 21,04 USD
```

Paso 5 — valora el riesgo que se asume.

```
TENENCIA MEDIA: 22 MINUTOS

  exposición al emisor y a la paridad durante 22 minutos
  sobre 20 000 USD

  ESTIMACIÓN GRUESA
    si la probabilidad de un evento de paridad
    relevante en una ventana de 22 minutos es muy baja,
    la pérdida esperada es pequeña

  PERO LA DISTRIBUCIÓN NO ES NORMAL
    los episodios de pérdida de paridad documentados
    han sido bruscos y han durado horas o días.
    Si ocurre durante la tenencia, la pérdida
    puede ser de varios puntos porcentuales.

  Y HAY UN RIESGO PEOR
    si la salida se bloquea —por congestión, por
    cumplimiento o por el propio emisor— la tenencia
    de 22 minutos se convierte en días
    → la exposición no es la planificada,
      es la que resulte
```

Paso 6 — analiza el caso donde sí gana.

```
CAMBIA UN SOLO PARÁMETRO: EL CORREDOR NO TIENE
CORRESPONSAL DISPONIBLE

  ruta clásica: hay que encadenar DOS intermediarios
    comisión adicional: +22,00
    diferencial adicional: +70 pb → +140,00
    tiempo: 4,1 días
    TOTAL: 606,00 USD = 3,03 %

  ruta con stablecoin: sin cambios
    TOTAL: 479,04 USD = 2,40 %

  AHORRO: 126,96 USD = 0,63 puntos

Y AHÍ ESTÁ LA CONCLUSIÓN REAL
  la ruta con stablecoin gana donde la cadena
  de corresponsales es LARGA, no donde es corta

  su ventaja es proporcional al número de eslabones
  que evita, no a la tecnología que usa
```

Paso 7 — decide y escribe la regla.

```
REGLA DE ENRUTAMIENTO PROPUESTA

  SI existe enlace de pagos inmediatos
     → usarlo (más barato y sin riesgo de emisor)
  SI NO, Y la cadena clásica tiene ≤ 1 intermediario
     → ruta clásica
  SI NO, Y la cadena tiene ≥ 2 intermediarios
     Y hay mercado líquido de salida en destino
     Y la tenencia estimada es inferior a 60 minutos
     → ruta con stablecoin

  CONTROLES OBLIGATORIOS SI SE USA
    1. límite de exposición por emisor
    2. límite de tenencia: si supera 60 min, alertar
    3. procedimiento si la salida se bloquea
    4. verificación de la dirección de destino
       con lista blanca
    5. cumplimiento de la regla del viaje en el tramo
    6. evaluación del emisor según los criterios
       de la Parte 20

  Y UNA CONDICIÓN DE REVISIÓN
    si aparece un enlace de pagos inmediatos
    en el corredor, la regla lo prioriza
    automáticamente: la ruta con stablecoin
    es una respuesta a la ausencia de infraestructura,
    no una preferencia
```

Interpreta: la ruta con stablecoin costó más en el caso base y ganó al añadir un eslabón a la cadena clásica. **El ahorro no venía del registro distribuido: venía de evitar intermediarios**, y cualquier arquitectura que los evite produce el mismo efecto. Es exactamente el criterio de la Parte 14, clase 9: identificar la fuente real del ahorro antes de atribuirlo a la tecnología.

🧭 Perspectivas

El uso de stablecoins afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Remitente	Llega en 38 minutos	Si acepta el canal
Receptor	Necesita convertir a moneda local	Si hay salida líquida
Operador	Menos prefinanciación	Qué ruta usa por corredor
Banco	Exposición a un emisor no bancario	Si participa
Emisor de la stablecoin	Volumen de uso como medio de pago	Su política de redención
Banco central	Sustitución del canal bancario	Si vigila o restringe
Supervisor	Regla del viaje en el tramo	Qué exige al proveedor
GAFI	Trazabilidad de la transferencia	Guía sobre activos virtuales

🏦 Del cliente al banco

El remitente ve una transferencia barata y el sistema tiene un emisor con riesgo de crédito propio. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Llegó en minutos»	Se evitó la cadena de corresponsales	18, clase 14
«No pude convertir a moneda local»	Salida ilíquida en destino	18, clase 14
«El valor cambió mientras esperaba»	Exposición a la paridad durante la tenencia	20, clase 7
«Mandé a la dirección equivocada»	Irreversible: no hay reclamación	19, clase 3

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de emisor, de paridad y de cumplimiento. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Riesgo de emisor	El emisor no redime a la par	Límite por emisor y evaluación previa
Pérdida de paridad	El valor se aparta durante la tenencia	Límite de tiempo en tenencia
Salida bloqueada	Congestión, cumplimiento o emisor	Procedimiento y ruta alternativa
Dirección errónea	Transferencia irreversible	Lista blanca y verificación
Regla del viaje incumplida	El tramo no lleva los datos	Verificación antes de enviar
Atribución errónea del ahorro	Se acredita a la tecnología	Identificar la fuente real

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar el coste total de un corredor por ambas vías. El coste de entrada y salida es lo que decide.

En `labs/lab-08.md`:

1. Traza los cinco tramos de una ruta con stablecoin y asigna coste a cada uno.
2. Compara con la ruta clásica sobre la misma base, incluida la prefinanciación.
3. Modela el efecto de añadir un intermediario a la cadena clásica.
4. Escribe la regla de enrutamiento con sus controles y su condición de revisión.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen expectativas incumplidas con stablecoins. La causa es haber comparado solo el tramo intermedio.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Comparar el tramo intermedio con la ruta entera	Se aisló lo favorable	Compara ruta completa con ruta completa
«Elimina intermediarios»	Se ignoraron entrada y salida	Los sustituye por otros
Ignorar la prefinanciación clásica	No se imputó	Impútala por operación
Suponer la tenencia planificada	Se ignoró el bloqueo de salida	La exposición es la que resulte
Atribuir el ahorro al registro	Se leyó el titular	El ahorro viene de evitar eslabones
Usarla donde hay enlace directo	Se prefirió por novedad	El enlace es más barato y sin emisor

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los cinco tramos de una ruta con stablecoin y cuál es el más barato?
2. ¿Por qué la ruta no elimina intermediarios?
3. ¿Qué riesgo sustituye al del corresponsal, y de qué depende su magnitud?
4. En el ejemplo guiado, ¿qué cambió para que la ruta pasara a ganar?
5. ¿Por qué un enlace de pagos inmediatos se prefiere a esta ruta cuando existe?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-14/`:

- los cinco tramos con su coste asignado;
- la comparación completa con la ruta clásica, con prefinanciación imputada;
- el análisis de sensibilidad al número de intermediarios;
- la regla de enrutamiento con sus seis controles y su condición de revisión.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 5, 9, 12 y 13; Parte 14, clase 9 (criptoactivos).
- **Continúa en:** clase 15 (pago contra pago); **Parte 20** (diseño, reservas y regulación de stablecoins).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 15; Parte 23, clases 8 y 10.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *High-level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Global Stablecoin Arrangements*. FSB. Recomendaciones aplicables a un acuerdo global de stablecoin. https://www.fsb.org/2023/07/high-level-recommendations-for-the-regulation-supervision-and-oversight-of-global-stablecoin-arrangements-final-report/
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2022). *Application of the Principles for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*. BIS. Requisitos de infraestructura exigibles a la stablecoin. https://www.bis.org/cpmi/publ/d206.htm
- Financial Action Task Force. *Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and VASPs*. FATF. Obligaciones de prevención sobre proveedores de activos virtuales. https://www.fatf-gafi.org/
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Diseño del sistema monetario futuro con que se contrasta la ruta con stablecoin. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2021). *Central bank digital currencies for cross-border payments*. BIS. Alternativa de moneda digital para el mismo caso de uso. https://www.bis.org/publ/othp38.htm
- Verificación local: comprueba si tu jurisdicción admite el uso de stablecoins como medio de pago, qué licencia exige al proveedor de entrada y salida y cómo aplica la regla del viaje a las transferencias de activos virtuales. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal ni recomendación de inversión.

Clase 15 · Payment versus Payment y liquidación atómica

🎯 Propósito

Estudiar el mecanismo que elimina el riesgo Herstatt: **ninguna pata se liquida si la otra no se liquida**. Y entender qué cuesta esa garantía, porque no es gratis.

La clase 7 identificó el riesgo de liquidación y la 8 lo acotó con liquidez. Esta lo elimina, condicionando cada tramo al otro, y delimita con precisión qué riesgo desaparece y cuál queda.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el pago contra pago y qué riesgo elimina exactamente.
2. **Distinguir** atomicidad, condicionalidad y simultaneidad.
3. **Calcular** la exposición de liquidación de una cartera de operaciones.
4. **Comparar** las arquitecturas que ofrecen liquidación condicional.
5. **Identificar** qué riesgos siguen existiendo después del pago contra pago.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los mecanismos de condicionalidad; los cinco siguientes, sus requisitos y su efecto. La **atomicidad** es la propiedad que elimina el riesgo de principal: o se ejecutan los dos tramos o no se ejecuta ninguno, y no existe estado intermedio.

Concepto	Comprensión verificable
`pago contra pago`	Mecanismo por el que una pata solo se liquida si la otra también
`entrega contra pago`	Equivalente para valores contra efectivo
`atomicidad`	Las dos patas ocurren enteras o no ocurre ninguna
`condicionalidad`	La ejecución depende de que se cumpla una condición verificable
`simultaneidad`	Que ambas ocurran en el mismo instante
`exposición de liquidación`	Importe en riesgo entre entregar y recibir
`sincronización`	Coordinación de dos liquidaciones en sistemas distintos
`liquidación neta con garantía`	Neteo con fondo que cubre el fallo de un participante

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una condición mutua: cada tramo solo se ejecuta si el otro también lo hace. Lograrlo exige que ambos tramos estén bajo el control del mismo mecanismo, y eso no siempre es posible entre jurisdicciones.

```
EL RIESGO QUE SE ELIMINA ES MUY CONCRETO

  SIN PAGO CONTRA PAGO
    banco A entrega euros a las 10:00 en Fráncfort
    banco B debe entregar dólares a las 15:00 en Nueva York
    entre las 10:00 y las 15:00, A tiene el 100 %
    del importe en riesgo frente a B

  CON PAGO CONTRA PAGO
    ninguna entrega ocurre hasta que ambas pueden ocurrir
    exposición: 0

TRES PALABRAS QUE NO SON SINÓNIMAS

  ATOMICIDAD     o las dos, o ninguna
  CONDICIONALIDAD  una ocurre SI se verifica algo
  SIMULTANEIDAD  ocurren en el mismo instante

  el pago contra pago exige ATOMICIDAD.
  La simultaneidad es una forma de conseguirla,
  no la única.
```

📖 Desarrollo

1. Cómo se consigue la atomicidad

Que dos pagos ocurran «o los dos, o ninguno» se puede conseguir de tres maneras, y ninguna es gratis. El bloque describe cada mecanismo con lo que exige a cambio de la garantía que ofrece.

```
MECANISMO 1 · LIQUIDADOR CENTRAL
  ambas patas se liquidan en los libros de una entidad
  que tiene las dos divisas
  → atomicidad por construcción: es un asiento único
  → exige que ambos participen y prefinancien

MECANISMO 2 · BLOQUEO Y CONFIRMACIÓN
  cada sistema BLOQUEA los fondos de su pata
  un coordinador comprueba que ambos bloqueos existen
  y ordena la liberación
  → atomicidad por protocolo
  → exige un coordinador de confianza y manejo del fallo

MECANISMO 3 · LIQUIDACIÓN EN UNA PLATAFORMA COMÚN
  ambas patas viven en el mismo registro programable
  → atomicidad por ejecución conjunta
  → exige que ambos activos estén en la plataforma

EL PROBLEMA COMÚN DE LOS TRES
  ¿qué pasa si el coordinador o el liquidador falla
  DESPUÉS de bloquear y ANTES de liberar?
  → hay que definir el procedimiento de desbloqueo
    y su plazo, o el remedio es peor que la enfermedad
```

2. Exposición de liquidación

La exposición de liquidación no se mide en importe sino en importe por tiempo, y no se suma como se suele suponer. El bloque da la fórmula y la aplica a una cartera pequeña para mostrar dónde está el máximo real.

```
FÓRMULA
  exposición = importe × tiempo entre entregar y recibir

MEDIDA EN UNA CARTERA
  se suman las exposiciones vivas en cada instante
  y se toma el máximo del día

EJEMPLO
  operación 1: 40 M, entrega 09:00, recibe 15:00
  operación 2: 25 M, entrega 10:00, recibe 15:00
  operación 3: 30 M, entrega 14:00, recibe 15:00

  exposición máxima (14:00–15:00): 95 M
  y NO 40 M, que es el mayor individual

POR QUÉ IMPORTA
  el límite de contraparte se consume por la exposición
  MÁXIMA SIMULTÁNEA, no por el importe de la mayor
```

3. Qué no elimina el pago contra pago

El pago contra pago elimina un riesgo concreto y deja intactos otros cinco. El bloque los separa y se detiene en el último, que es el que aparece justo por haber resuelto el primero.

```
ELIMINA
  el riesgo de entregar y no recibir

NO ELIMINA
  · riesgo de REPOSICIÓN: si la operación no se liquida,
    hay que rehacerla al precio de mercado del momento
  · riesgo de LIQUIDEZ: los fondos bloqueados no se pueden
    usar mientras dure el bloqueo
  · riesgo OPERACIONAL del coordinador
  · riesgo LEGAL: ¿el bloqueo es oponible en una quiebra?
  · riesgo de CONCENTRACIÓN en el liquidador central

EL ÚLTIMO ES EL MÁS IMPORTANTE
  un mecanismo que elimina el riesgo bilateral
  lo concentra en una sola entidad.
  Esa entidad pasa a ser sistémica.
```

4. Liquidación atómica en plataformas programables

Cuando ambos activos viven en el mismo registro, la atomicidad deja de necesitar coordinador. El bloque enuncia la promesa y, a continuación, las cuatro condiciones sin las cuales no se cumple.

```
LA PROMESA
  si ambos activos viven en el mismo registro,
  una sola ejecución transfiere los dos
  → atomicidad sin coordinador externo

LAS CONDICIONES QUE HAY QUE CUMPLIR
  1. ambos activos deben estar representados
     en la misma plataforma
  2. la representación debe ser oponible
     jurídicamente: transferir el token
     tiene que transferir el derecho
  3. la plataforma debe dar finalidad
     reconocida por la norma aplicable
  4. debe haber un procedimiento si la ejecución falla
     a medias por un defecto del propio código

LO QUE SE ESTUDIA EN LA PARTE 21
  la condición 2 es la difícil, y es jurídica,
  no técnica
```

5. Sincronización sin plataforma común

No hace falta una plataforma común para sincronizar dos liquidaciones. El bloque describe la vía intermedia, con la ventaja que la hace atractiva y la dificultad que explica por qué todavía no es habitual.

```
UNA VÍA INTERMEDIA
  no hace falta que los dos activos vivan en el mismo
  registro: basta un mecanismo que ORDENE a dos
  sistemas distintos liquidar solo si ambos pueden

  · cada sistema reserva
  · el sincronizador comprueba
  · ambos liquidan, o ninguno libera

VENTAJA
  no exige migrar nada: los sistemas nacionales
  siguen siendo los mismos

DIFICULTAD
  el sincronizador necesita conexión, confianza
  y reglas en ambos sistemas; y el plazo de reserva
  consume liquidez mientras dura

  varios proyectos institucionales han explorado
  esta vía; verifica su estado en la fuente
  antes de citarlos como operativos
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la exposición de liquidación con y sin pago contra pago. La reducción es completa en el riesgo de principal y no en el de reposición.

Situación. Un banco mide su exposición de liquidación en operaciones de cambio y evalúa si vale la pena entrar en un mecanismo de pago contra pago.

```
OPERACIONES DE CAMBIO DEL DÍA TÍPICO
  número de operaciones                          180
  valor nocional total                     1 240 M USD
  operaciones ya liquidadas con PvP            38 %
  operaciones bilaterales                      62 %

DE LAS BILATERALES
  valor                                     768,8 M USD
  exposición máxima simultánea               412 M USD
  duración media de la exposición            5,8 horas

CONTRAPARTES BILATERALES: 22
CONCENTRACIÓN: las 3 mayores suman el 54 % de la exposición

COSTE DE ENTRAR EN EL MECANISMO PvP
  cuota anual                               240 000 USD
  coste por operación                           1,20 USD
  prefinanciación adicional requerida        85 M USD
  coste de esa prefinanciación (4,1 %)   3 485 000 USD/año
```

Paso 1 — calcula el coste de entrar.

```
CUOTA                              240 000
OPERACIONES: 180 × 62 % × 250 días = 27 900
COSTE POR OPERACIÓN: 27 900 × 1,20 = 33 480
PREFINANCIACIÓN                  3 485 000
TOTAL ANUAL                      3 758 480 USD
```

Paso 2 — calcula el beneficio en pérdida esperada.

```
PÉRDIDA ESPERADA SIN PvP
  exposición máxima simultánea: 412 M
  probabilidad de fallo de una contraparte
  en el día: supongamos 0,004 % (dato del ejercicio)
  severidad: 100 % del importe expuesto

  412 000 000 × 0,004 % = 16 480 USD/día
  × 250 días = 4 120 000 USD/año

BENEFICIO: 4 120 000 USD
COSTE:     3 758 480 USD
MARGEN:      361 520 USD  → conviene, por poco
```

Paso 3 — desconfía del número que decide.

```
EL RESULTADO DEPENDE DE UNA PROBABILIDAD INVENTADA

  con 0,002 %:  beneficio 2 060 000 → NO conviene
  con 0,004 %:  beneficio 4 120 000 → conviene por poco
  con 0,010 %:  beneficio 10 300 000 → conviene claramente

  → la decisión NO se sostiene sobre este cálculo
```

Paso 4 — busca el argumento que no depende de esa cifra.

```
EL CAPITAL REGULATORIO

  la exposición de liquidación consume capital
  bajo el marco prudencial, y ese consumo es
  un dato del banco, no un supuesto

  DATO
    capital asignado a riesgo de liquidación
    en cambios: 28,4 M USD
    coste de ese capital al 11 %: 3 124 000 USD/año

    con PvP, la exposición cae drásticamente
    liberación estimada de capital: 74 %
    ahorro: 3 124 000 × 74 % = 2 311 760 USD/año

BENEFICIO TOTAL RECALCULADO
  pérdida esperada evitada (escenario central) 4 120 000
  coste de capital liberado                    2 311 760
  TOTAL                                        6 431 760
  COSTE                                        3 758 480
  MARGEN                                       2 673 280 USD

Y AHORA EL RESULTADO ES ROBUSTO
  incluso con la probabilidad más baja (0,002 %):
  2 060 000 + 2 311 760 − 3 758 480 = 613 280 USD
```

Paso 5 — analiza la concentración.

```
LAS 3 MAYORES CONTRAPARTES SUMAN EL 54 %

  ¿QUÉ PASA SI SOLO ESAS TRES ENTRAN EN PvP?
    exposición cubierta: 412 M × 54 % = 222,5 M
    exposición residual: 189,5 M

  COSTE DE ESA OPCIÓN
    la prefinanciación no es proporcional:
    el mecanismo exige un mínimo
    supuesto: 60 M en vez de 85 M
    coste: 2 460 000 + cuota 240 000 + operaciones 18 000
         = 2 718 000 USD

  BENEFICIO
    pérdida esperada evitada: 4 120 000 × 54 % = 2 224 800
    capital liberado: 2 311 760 × 54 % = 1 248 350
    TOTAL: 3 473 150
    MARGEN: 755 150 USD

  MENOR MARGEN ABSOLUTO, MENOR RIESGO DE EJECUCIÓN
```

Paso 6 — considera lo que el PvP no resuelve.

```
QUEDA EL RIESGO DE REPOSICIÓN

  si una contraparte falla, la operación no se liquida
  y hay que rehacerla al precio del momento

  con volatilidad diaria del 0,7 % y exposición
  nocional de 768,8 M:
    pérdida potencial por reposición si falla
    una contraparte del 20 % del volumen:
    153,8 M × 0,7 % ≈ 1 076 000 USD

  → el PvP protege el PRINCIPAL, no el precio
  → sigue haciendo falta límite por contraparte
    y gestión de la exposición de reposición

Y QUEDA EL RIESGO DE CONCENTRACIÓN
  al entrar en el mecanismo, el banco pasa a depender
  de una infraestructura única
  → hay que tener procedimiento de contingencia
    si esa infraestructura falla
```

Paso 7 — decide.

```
ENTRAR CON EL ALCANCE COMPLETO, NO PARCIAL

  MOTIVOS
    1. el margen es 3,5 veces mayor (2,67 M frente a 0,76 M)
    2. el resultado es robusto a la probabilidad de fallo
       gracias al capital liberado, que es un dato
    3. entrar parcialmente deja 189,5 M de exposición
       residual que sigue consumiendo capital y límite

  CONTROLES QUE ACOMPAÑAN
    · límite de contraparte por exposición de reposición,
      que el PvP no cubre
    · procedimiento de contingencia si el mecanismo falla
    · seguimiento de la prefinanciación: 85 M es liquidez
      inmovilizada que hay que gestionar (clase 8)
    · revisión anual del coste frente al capital liberado

  Y UNA NOTA DE MÉTODO
    el análisis cambió de signo al sustituir un supuesto
    inventado por un dato del propio banco.
    Cuando una decisión depende de una probabilidad
    que nadie puede estimar, hay que buscar el argumento
    que no dependa de ella.
```

Interpreta: el primer cálculo daba un margen pequeño sobre una probabilidad inventada. El segundo se apoyó en **el capital que el banco ya tiene asignado**, que es un dato verificable, y el resultado pasó a ser robusto. Cambiar el argumento por uno medible fue más útil que refinar la estimación.

🧭 Perspectivas

El mecanismo afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Tesorería	85 M inmovilizados	Cómo los financia
Riesgo de contraparte	412 M de exposición	Qué límites fija
Capital	28,4 M asignados	Si se libera
Contraparte	El banco exige PvP	Si entra también
Liquidador central	Concentración sistémica	Su propia resiliencia
Banco central	Riesgo Herstatt del sistema	Si promueve el mecanismo
Supervisor	Exposición de liquidación	Qué exige medir

🏦 Del cliente al banco

El cliente no lo ve y su banco elimina o no un riesgo que puede costarle el importe entero. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi operación se liquidó sin incidencias»	Atomicidad: o las dos patas o ninguna	18, clase 15
«Me cobran más por operar en esa divisa»	Coste de prefinanciar el mecanismo	18, clases 8 y 15
«El banco no opera con esa contraparte»	Límite por exposición de reposición	18, clase 15

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos residuales son de sincronización y de reposición. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Riesgo de reposición	La operación no se liquida y el precio se movió	Límite por contraparte, independiente del PvP
Concentración en el liquidador	El mecanismo falla	Procedimiento de contingencia
Liquidez inmovilizada	La prefinanciación crece	Gestión activa del saldo
Bloqueo sin liberación	El coordinador falla a medias	Plazo y procedimiento de desbloqueo
Riesgo legal del bloqueo	No es oponible en quiebra	Verificación jurídica por jurisdicción
Decidir con una probabilidad inventada	El resultado cambia de signo	Buscar el argumento medible

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la exposición de liquidación con y sin el mecanismo. La diferencia es el riesgo de principal, y verlo en cifras justifica el coste.

En `labs/lab-07.md`:

1. Calcula la exposición máxima simultánea de una cartera de operaciones.
2. Implementa la liquidación condicional con bloqueo y confirmación.
3. Simula el fallo del coordinador entre el bloqueo y la liberación.
4. Compara el coste de entrar en un mecanismo con el capital que libera.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen exposiciones de liquidación no gestionadas. La causa es suponer simultaneidad donde no la hay.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«PvP elimina el riesgo»	Se ignoró la reposición	Protege el principal, no el precio
Exposición = mayor operación	No se sumaron las simultáneas	Máximo simultáneo
Atomicidad = simultaneidad	Se confundieron los términos	La simultaneidad es un medio
Ignorar el coste de prefinanciar	Solo se miró la cuota	Es el componente mayor
Decidir con una probabilidad supuesta	No había dato	Usa el capital asignado
Sin plan si el mecanismo falla	Se asumió disponible	Contingencia obligatoria

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué riesgo elimina exactamente el pago contra pago y cuál no?
2. ¿Qué diferencia hay entre atomicidad, condicionalidad y simultaneidad?
3. ¿Por qué la exposición se mide como máximo simultáneo?
4. ¿Qué riesgo nuevo introduce un liquidador central?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué el segundo cálculo era más sólido que el primero?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-15/`:

- el cálculo de exposición máxima simultánea de una cartera;
- la implementación de la liquidación condicional y su prueba de fallo;
- la comparación de coste frente a capital liberado;
- la lista de riesgos que persisten tras el pago contra pago, con su control.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 7, 8 y 9; Parte 11, clase 7 (riesgo de contraparte).
- **Continúa en:** clase 16 (proyecto); **Parte 21, clase 15** (DvP, PvP y liquidación atómica en mercados tokenizados).
- **Se aplica en:** Parte 23, clase 14.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*, principio 12. BIS. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Supervisory guidance for managing risks associated with the settlement of foreign exchange transactions*. BIS. Gestión supervisora del riesgo de liquidación cambiaria. https://www.bis.org/publ/bcbs241.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2008). *Progress in reducing foreign exchange settlement risk*. BIS. Medición del avance en la reducción de ese riesgo. https://www.bis.org/cpmi/publ/d83.htm

- BIS Innovation Hub. *Proyectos sobre liquidación con pago contra pago y sincronización*. BIS. Experimentos de liquidación sincronizada que la clase compara. https://www.bis.org/about/bisih/topics.htm
- Global Foreign Exchange Committee. *FX Global Code*, principios sobre gestión del riesgo de liquidación. https://www.globalfxc.org/fx_global_code.htm
- Verificación local: comprueba cómo se trata la exposición de liquidación en el marco prudencial aplicable y si el bloqueo de fondos es oponible en las jurisdicciones donde operes. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 16 · Proyecto: red de pagos transfronterizos

🎯 Propósito

Integrar las quince clases en una decisión de arquitectura defendible: qué ruta usa cada corredor, por qué, con qué controles y con qué evidencia. El proyecto se evalúa por lo que puedes **medir**, no por lo que propones.

Esta clase cierra la parte construyendo una red completa. No introduce mecanismo nuevo: obliga a elegir entre los quince anteriores con un criterio de enrutamiento escrito, y a medir el resultado agregado en vez de operación a operación.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el motor de rutas con criterios explícitos y comparables.
2. **Medir** las quince métricas obligatorias de una red de pagos.
3. **Defender** cada elección de arquitectura frente a la alternativa descartada.
4. **Detectar** la atribución errónea de un ahorro a la tecnología.
5. **Evaluar** el proyecto de otra persona con la rúbrica.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el motor y sus métricas; los cuatro siguientes, el criterio de decisión y su registro. La **tasa de procesamiento directo** es la métrica que resume la calidad de una red: qué proporción de pagos llega sin intervención manual.

Concepto	Comprensión verificable
`motor de rutas`	Componente que elige la ruta de cada pago con criterios explícitos
`métrica de red`	Medida del funcionamiento real, no del diseño
`tasa de procesamiento directo`	Proporción de pagos sin intervención manual
`coste total por corredor`	Comisiones más diferencial, sobre importe de referencia
`disponibilidad`	Proporción de tiempo en que la ruta funciona
`atribución del ahorro`	Identificar la causa real de una mejora
`criterio de enrutamiento`	Regla que decide entre rutas, escrita y verificable
`registro de decisiones`	Cada elección con su alternativa y su motivo

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una red de corredores con costes y plazos distintos, y un motor que elige ruta. Lo que se optimiza no es una operación sino el conjunto, y por eso el criterio de enrutamiento tiene que estar escrito.

```
UNA RED DE PAGOS SE DEFIENDE CON TRES RESPUESTAS

  1. ¿POR QUÉ ESTA RUTA PARA ESTE CORREDOR?
     criterio explícito, no preferencia

  2. ¿CUÁNTO CUESTA Y CUÁNTO TARDA, MEDIDO?
     percentiles, no promedios

  3. ¿QUÉ PASA CUANDO FALLA?
     ruta alternativa probada, no documentada

LA PREGUNTA QUE DESMONTA UN MAL PROYECTO
  «este ahorro, ¿de dónde viene exactamente?»

  si la respuesta es «de la tecnología»,
  el proyecto no ha hecho el análisis
```

📖 Desarrollo

1. El motor de rutas

El motor de rutas es el corazón del proyecto y se define por sus entradas y por el orden en que aplica los criterios. El bloque fija ambos: el orden importa, porque el coste solo decide entre rutas que ya son admisibles.

```
ENTRADA
  corredor, importe, moneda de origen y destino,
  urgencia, canal de entrega del beneficiario,
  perfil de cumplimiento

CRITERIOS, EN ORDEN
  1. ELEGIBILIDAD  ¿la ruta admite este pago?
       límites, monedas, canal, jurisdicción
  2. CUMPLIMIENTO  ¿la ruta soporta los controles exigidos?
  3. DISPONIBILIDAD ¿está operativa ahora?
  4. TIEMPO        ¿llega dentro del compromiso?
  5. COSTE         ¿cuál es el coste total?
  6. RIESGO        ¿qué exposición añade?

SALIDA
  ruta elegida, ruta alternativa, coste estimado,
  fecha y hora de disponibilidad, y EL MOTIVO

EL MOTIVO ES OBLIGATORIO
  un motor que elige sin explicar no se puede auditar
  ni corregir cuando se equivoca
```

2. Las quince métricas obligatorias

#	Métrica	Unidad	Por qué
1	Coste total	% del importe	El precio real
2	Comisión explícita	Importe	La parte visible
3	Diferencial de cambio	pb	La parte invisible
4	Tiempo de envío	Minutos	Lo que controla el emisor
5	Tiempo hasta acreditación	Horas	Lo que percibe el receptor
6	Tiempo hasta disponibilidad	Horas	Cuándo puede usarlo
7	Número de intermediarios	Recuento	Cadena y opacidad
8	Tasa de procesamiento directo	%	Calidad del dato
9	Reparaciones	%	Dónde falla el origen
10	Rechazos	%	Dónde falla el destino
11	Devoluciones	%	Qué se deshace
12	Liquidez prefinanciada	Importe	Coste inmovilizado
13	Cumplimiento del compromiso	%	Si la promesa se sostiene
14	Transparencia	Booleano por ruta	Si el coste es comparable
15	Disponibilidad de la ruta	%	Si se puede usar

Tres de esas metricas no admiten promedio, y conviene fijar la regla de presentación antes de empezar a medir.

```
REGLA DE PRESENTACIÓN
  las métricas 4, 5 y 6 se reportan en percentiles
  p50, p95 y p99. Nunca en promedio.

  el promedio de un corredor con 71 % en 4 horas
  y 29 % en 18 horas no describe la experiencia
  de nadie
```

3. La atribución del ahorro

Decir que una ruta ahorra no basta: hay que decir de dónde sale el ahorro. El bloque enumera las fuentes posibles, ninguna de las cuales es «la tecnología», y propone la prueba que valida la atribución.

```
CUANDO UNA RUTA NUEVA AHORRA, HAY QUE DECIR DE DÓNDE

  FUENTES POSIBLES
    · menos intermediarios en la cadena
    · menos prefinanciación inmovilizada
    · ventana operativa más larga o continua
    · menor diferencial por más competencia
    · menos reparaciones por mejor dato
    · menor coste operativo por más automatización

  NINGUNA DE ESAS SEIS ES «LA TECNOLOGÍA»

LA PRUEBA
  si el ahorro viene de eliminar dos intermediarios,
  cualquier arquitectura que los elimine produce
  el mismo ahorro

  → entonces la decisión no es tecnológica:
    es sobre la topología de la red
```

4. Contingencia

Una ruta alternativa solo cuenta si se ha usado. El bloque fija qué se prueba en un ensayo de conmutación y con qué frecuencia, retomando la regla que ya apareció en la parte anterior.

```
CADA CORREDOR NECESITA UNA RUTA ALTERNATIVA
Y UN PROCEDIMIENTO PROBADO

  ¿QUÉ SE PRUEBA?
    · conmutación con tráfico real, no simulado
    · tiempo hasta que la alternativa opera
    · coste de operar en la alternativa
    · límites de la alternativa

  UNA ALTERNATIVA NO ENSAYADA NO ES UNA ALTERNATIVA:
  es una intención (Parte 17, clase 13)

FRECUENCIA MÍNIMA DEL ENSAYO
  la que haga que nadie tenga que recordar
  cómo se hacía: trimestral es lo habitual
```

5. Lo que el proyecto debe declarar

El expediente se cierra declarando los límites del trabajo. El bloque los enumera para que el panel evalúe lo que el proyecto sí demuestra, sin tener que descubrir por su cuenta lo que queda fuera.

```
LÍMITES LEGÍTIMOS DE ESTE PROYECTO
  · entorno simulado: no hay red de pagos real
  · datos sintéticos: no reflejan distribuciones reales
  · las cifras de coste y plazo son ilustrativas
  · los proyectos institucionales citados son pilotos
    o pruebas de concepto, no infraestructura operativa
  · la matriz normativa refleja una consulta con fecha
    y no sustituye asesoría legal
  · no se ha probado carga sostenida
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo enruta pagos por criterios distintos y compara el resultado agregado. El criterio de coste y el de plazo producen redes distintas.

Situación. Revisas el proyecto de otra persona. Extractos relevantes.

```
EXTRACTO 1 · criterio de enrutamiento
  «se prioriza la ruta con stablecoin por ser
   más rápida y barata»

EXTRACTO 2 · métricas reportadas
  tiempo medio: 42 minutos
  coste medio: 1,4 %
  tasa de procesamiento directo: 94 %

EXTRACTO 3 · corredores cubiertos
  8 corredores, todos con la misma ruta

EXTRACTO 4 · contingencia
  «si la ruta principal falla, se usa la corresponsalía»

EXTRACTO 5 · cumplimiento
  screening en origen, con la lista actualizada a diario

EXTRACTO 6 · ahorro declarado
  «la tecnología reduce el coste un 78 %»
```

Paso 1 — evalúa el extracto 1.

```
EL CRITERIO NO ES UN CRITERIO: ES UNA PREFERENCIA

  no dice
    · qué pasa si el corredor tiene enlace de pagos inmediatos
    · qué pasa si la salida local es ilíquida
    · qué límite de tenencia aplica
    · qué exposición por emisor admite

HALLAZGO 1 · criterio sin condiciones
  gravedad: alta
  un motor que siempre elige lo mismo no es un motor
```

Paso 2 — evalúa las métricas.

```
TRES MÉTRICAS DE QUINCE, Y LAS TRES EN PROMEDIO

  faltan las doce restantes, y en particular
    · diferencial de cambio (la parte invisible del coste)
    · tiempo hasta DISPONIBILIDAD, no hasta acreditación
    · liquidez prefinanciada
    · disponibilidad de la ruta

HALLAZGO 2 · métricas insuficientes y en promedio
  gravedad: alta
  «coste medio 1,4 %» sin el diferencial desglosado
  no permite comprobar si el 1,4 % es el coste real
```

Paso 3 — evalúa la cobertura.

```
OCHO CORREDORES, LA MISMA RUTA EN TODOS

  ¿alguno tiene enlace de pagos inmediatos?
  ¿alguno tiene salida ilíquida?
  ¿alguno tiene restricción normativa al canal?

  el proyecto no lo dice, lo que significa
  que no lo miró

HALLAZGO 3 · misma ruta sin analizar el corredor
  gravedad: alta
  contradice el criterio de la clase 14:
  la ruta con stablecoin es respuesta a la ausencia
  de infraestructura, no una preferencia
```

Paso 4 — evalúa la contingencia.

```
«SI FALLA, SE USA LA CORRESPONSALÍA»

  ¿existe la relación de corresponsalía?
  ¿está probada la conmutación?
  ¿cuánto tarda? ¿cuánto cuesta operar así?
  ¿tiene los mismos límites?

HALLAZGO 4 · contingencia no ensayada
  gravedad: media
  una alternativa mencionada no es una alternativa
```

Paso 5 — evalúa el cumplimiento.

```
SCREENING EN ORIGEN CON LISTA DIARIA: correcto pero incompleto

  falta
    · la regla del viaje en el tramo de activos virtuales
    · qué pasa si el proveedor de salida no la soporta
    · el procedimiento ante coincidencia
    · la medición de precisión y exhaustividad

HALLAZGO 5 · cumplimiento parcial en el tramo nuevo
  gravedad: alta
  es el punto donde la ruta nueva tiene más
  incertidumbre y es el que menos se documentó
```

Paso 6 — evalúa la atribución del ahorro.

```
«LA TECNOLOGÍA REDUCE EL COSTE UN 78 %»

  DESCOMPOSICIÓN QUE EL PROYECTO NO HIZO
    ¿cuánto viene de eliminar intermediarios?
    ¿cuánto de no prefinanciar?
    ¿cuánto de un diferencial menor?
    ¿cuánto de operar en fin de semana?

  al pedirle el desglose al autor, resulta que:
    62 % del ahorro: eliminar dos intermediarios
    24 %: no prefinanciar el nostro
    11 %: menor diferencial por competencia en la salida
     3 %: coste de red frente a comisión de mensajería

  → el 3 % es lo atribuible al registro.
    El 97 % restante lo produciría cualquier
    arquitectura con la misma topología

HALLAZGO 6 · atribución errónea del ahorro
  gravedad: alta
  es el error que la Parte 14, clase 9 y la clase 14
  de esta parte advierten explícitamente
```

Paso 7 — puntúa y devuelve.

```
Motor de rutas y criterios      25 %  →  8/25
Métricas y medición             20 %  →  6/20
Cumplimiento                    20 %  →  9/20
Arquitectura y contingencia     15 %  →  7/15
Análisis de coste y atribución  15 %  →  4/15
Límites declarados               5 %  →  2/5
TOTAL                                    36/100 → NO APRUEBA

DEVOLUCIÓN

  LO QUE ESTÁ BIEN
    · la ruta implementada funciona y está probada
    · el screening en origen está bien resuelto

  LO QUE HAY QUE CORREGIR, EN ORDEN
    1. escribir el criterio de enrutamiento con
       condiciones, y aplicarlo por corredor
    2. desglosar el ahorro por fuente y corregir
       la afirmación sobre la tecnología
    3. completar el cumplimiento del tramo nuevo
    4. reportar las quince métricas en percentiles
    5. ensayar la contingencia y medirla
    6. escribir la sección de límites

  OBSERVACIÓN DE CRITERIO
    el proyecto eligió una arquitectura y luego
    buscó los argumentos. El orden correcto es
    el inverso: medir el corredor, y que la
    arquitectura salga de la medición.
```

Interpreta: el software funcionaba y el proyecto suspendía. La diferencia está en que **una red de pagos no se evalúa por la ruta que implementa, sino por el criterio con que elige entre rutas** y por la honestidad con que atribuye sus resultados.

🧭 Perspectivas

La red afecta a todos los participantes de las quince clases anteriores. La tabla los reúne.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un pago que llega o no llega	Si vuelve
Autor del proyecto	Una ruta que funciona	Si mide o si defiende
Revisor	Seis hallazgos	Qué puntúa
Tesorería	Liquidez de cada ruta	Cuánto prefinancia
Cumplimiento	Un tramo nuevo poco documentado	Si autoriza
Comité de riesgo	Exposición por emisor y contraparte	Qué límites impone
Supervisor	Actividad de cambio y de pagos	Qué exige verificar

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere que su pago llegue barato y rápido y la red optimiza el conjunto. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Siempre me mandan por el mismo sitio»	Criterio sin condiciones	18, clase 16
«Un día tardó cinco veces más»	Se reportó el promedio	18, clase 16
«Falló y no había alternativa»	Contingencia no ensayada	18, clase 16
«Dijeron que era más barato»	Ahorro mal atribuido	18, clases 14 y 16

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del proyecto reúnen los de toda la parte. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Criterio sin condiciones	Siempre la misma ruta	Reglas con condiciones por corredor
Métrica en promedio	Se oculta la cola	Percentiles p50, p95, p99
Ahorro mal atribuido	Se acredita a la tecnología	Desglose por fuente
Contingencia no probada	Falla cuando se necesita	Ensayo trimestral con evidencia
Cumplimiento parcial	El tramo nuevo sin controles	Cobertura completa antes de operar
Límites no declarados	Se lee como cobertura total	Sección obligatoria

🧪 Práctica

El laboratorio es el proyecto completo. El registro de decisiones de enrutamiento es lo que se evalúa.

En el proyecto de la parte:

1. Construye el motor de rutas con sus seis criterios y su motivo.
2. Mide las quince métricas y repórtalas en percentiles.
3. Desglosa el ahorro de tu arquitectura por fuente.
4. Ensaya la contingencia de un corredor y documenta el resultado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen al operar la red. Casi todos se evitan escribiendo el criterio de enrutamiento antes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Elegir la arquitectura primero	Se decidió y luego se justificó	Mide el corredor primero
Tres métricas de quince	Se reportó lo favorable	Las quince, en percentiles
«La tecnología ahorra»	No se descompuso	Seis fuentes posibles
Contingencia mencionada	Se documentó, no se probó	Ensayo con tráfico real
Cumplimiento del tramo antiguo	Se copió el existente	El tramo nuevo tiene controles nuevos
Sin sección de límites	Se temió mostrar debilidad	Declarar fortalece

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los seis criterios del motor de rutas y por qué el motivo es obligatorio?

2. ¿Por qué las métricas de tiempo se reportan en percentiles?
3. ¿Cuáles son las seis fuentes posibles de un ahorro, y cuál no está en la lista?
4. ¿Qué distingue una alternativa real de una intención?
5. En el ejemplo guiado, ¿qué porcentaje del ahorro era atribuible al registro?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-18/clase-16/`:

- el motor de rutas con sus criterios, condiciones y motivos;
- las quince métricas medidas y reportadas en percentiles;
- el desglose del ahorro por fuente, con la conclusión;
- la revisión del proyecto de otra persona con su puntuación y devolución.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** las quince clases anteriores de esta parte.
- **Continúa en:** Parte 19 (qué es realmente un registro distribuido) y Parte 20 (el activo con el que se liquida).
- **Se aplica en:** Parte 23, clases 8, 9 y 18.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2021). *Targets for Addressing the Four Challenges of Cross-border Payments*. FSB. Metas que el proyecto debe alcanzar y demostrar. https://www.fsb.org/2021/10/targets-for-addressing-the-four-challenges-of-cross-border-payments-final-report/
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Enhancing cross-border payments: building blocks of a global roadmap*. BIS. Bloques constructivos con que se justifica la arquitectura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d193.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de la infraestructura elegida para liquidar. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Banco Mundial. *Remittance Prices Worldwide*. Datos de coste con que se mide el corredor del proyecto. https://remittanceprices.worldbank.org/

- Banco Central de Chile. *Compendio de Normas de Cambios Internacionales*. Obligaciones cambiarias del corredor chileno del proyecto. https://www.bcentral.cl/
- Verificación local: comprueba qué operaciones deben informarse, qué autorizaciones exige tu jurisdicción para cada ruta y qué obligaciones de transparencia aplican. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.** Este material no constituye asesoría legal.

Parte 19: Blockchain y DLT para instituciones financieras

De qué trata esta parte

Conviene decir desde el principio qué tipo de parte es esta. No enseña a construir una red: enseña a **decidir si hace falta una**, y su proyecto puede concluir que no y obtener la máxima calificación.

La Parte 14, clase 9 introdujo el registro distribuido y su criterio de evaluación. Esta parte lo abre: qué hay dentro, qué garantiza cada pieza, qué cuesta y en qué casos una institución financiera obtiene algo que una base de datos compartida no le da.

El eje es una pregunta que se responde con números, no con adjetivos:

```
UN REGISTRO DISTRIBUIDO PERMITE QUE PARTES QUE NO CONFÍAN
ENTRE SÍ NI EN UN TERCERO COMÚN MANTENGAN UN REGISTRO
QUE NINGUNA CONTROLA

  eso es lo único que da, y lo da caro:
  redundancia total, lentitud, irreversibilidad

  LA PREGUNTA NO ES «¿SE PUEDE?»
  ES «¿EXISTE AQUÍ UN TERCERO DE CONFIANZA DISPONIBLE?»
  si existe, una base de datos compartida es más rápida,
  más barata y corregible
```

Prerrequisitos

Parte	Clase	Qué aporta
11	Gestión integral de riesgos	Riesgo operacional y de modelo
14	9 · Criptoactivos y registro distribuido	Criterio de evaluación de casos de uso
17	7 · Firma de mensajes	Criptografía aplicada y gestión de claves
18	7 y 15 · Liquidación y atomicidad	Finalidad y liquidación condicional

Resultados de aprendizaje

- Explicar qué garantiza cada pieza —resumen, firma, árbol, consenso— y qué **no** garantiza.
- Distinguir finalidad probabilística de determinística y calcular la espera necesaria para un nivel de riesgo dado.
- Comparar redes públicas, privadas y autorizadas por sus propiedades observables, no por su etiqueta.

- Evaluar un contrato inteligente como lo que es: código irreversible con dinero dentro.
- Decidir con criterio si un caso de uso justifica un registro distribuido, midiendo la alternativa que no lo usa.

Competencias

Competencia	Nivel esperado
Criptografía aplicada	Implementa y verifica
Diseño de consenso	Modela y prueba bajo fallos
Evaluación de casos de uso	Compara con la alternativa, con números
Riesgo de infraestructura	Identifica y controla
Gestión de claves	Diseña custodia y recuperación

Cómo se encadenan las 14 clases

La secuencia va de la pregunta de criterio a las piezas, y de las piezas a los límites.

Clases 1 a 4 — el criterio y las piezas. La clase 1 plantea las seis preguntas que deciden si un caso justifica un registro distribuido, y adelanta la respuesta: solo la de confianza lo hace por sí sola. Las tres siguientes montan la maquinaria —resúmenes, firmas, árboles de Merkle, claves, transacciones y estado— y cada una separa lo que la pieza garantiza de lo que no.

Clases 5 a 9 — el acuerdo y la ejecución. Consenso, finalidad y configuración de la red; después los contratos inteligentes y los oráculos. Aquí aparece la contradicción que la parte persigue: un caso de uso que depende de un oráculo ha reintroducido justo el tercero de confianza que decía eliminar.

Clases 10 a 14 — los límites y la decisión. Privacidad, puentes, escalabilidad y gobernanza. La parte cierra con el expediente de decisión, que compara la red con la alternativa centralizada usando números y no adjetivos.

Secuencia

1. Sistemas distribuidos aplicados a finanzas
2. Resúmenes, firmas y árboles de Merkle
3. Claves, direcciones y gestión criptográfica
4. Transacciones, bloques, nodos y estado
5. Mecanismos de consenso
6. Finalidad, reorganizaciones y tolerancia a fallos
7. Redes públicas, privadas y autorizadas
8. Contratos inteligentes
9. Oráculos

10. Privacidad y pruebas criptográficas
11. Interoperabilidad y puentes
12. Escalabilidad, capas y disponibilidad
13. Gobernanza, bifurcaciones y recuperación
14. Proyecto: red financiera autorizada

Laboratorios

#	Laboratorio	Entregable principal
1	Cadena didáctica en Python	Encadenamiento y detección de manipulación
2	Firma de transacciones	Firma, verificación y ataque de repetición
3	Árbol de Merkle	Prueba de inclusión y de exclusión
4	Consenso con nodos defectuosos	Tolerancia medida, no supuesta
5	Contrato de depósito en garantía	Máquina de estados y fallo irreversible
6	Comparación con base centralizada	Medición de coste, latencia y recuperación

Evaluaciones

- Diagnóstico
- Evaluación final

Proyecto

- Red financiera autorizada

Evidencias

- Cadena funcional con detección de manipulación demostrada.
- Firma y verificación con su prueba de repetición.
- Prueba de inclusión de Merkle sobre un conjunto grande.
- Consenso ejecutado con nodos defectuosos, con el umbral medido.
- Contrato con su máquina de estados y su caso de fallo irreversible.
- Comparación cuantitativa con la alternativa centralizada.

Mapa de dependencias

```
Parte 14, clase 9 (criptoactivos y registro)
   └── Parte 19 — blockchain y DLT
          ├── Parte 20 · el activo que circula sobre el registro
          ├── Parte 21 · el instrumento financiero tokenizado
          ├── Parte 22 · el régimen del registro y de sus participantes
          └── Parte 23 · la infraestructura del mercado tokenizado
```

Aplicación asociada

- `apps/dlt_financial_lab/`

Fuentes oficiales de referencia

- Committee on Payments and Market Infrastructures (BIS) — informes sobre tecnología de registro distribuido en infraestructuras de mercado.
- Basel Committee on Banking Supervision — tratamiento prudencial y riesgos.
- NIST — publicaciones sobre blockchain y gestión de claves.
- IOSCO — informes sobre finanzas descentralizadas.
- ISO/TC 307 — normalización de tecnologías de registro distribuido.

Limitaciones

- El laboratorio implementa una cadena **didáctica**: no es segura, no es eficiente y no debe usarse para nada real.
- **No se crea ninguna criptomoneda destinada a uso real** ni se despliega nada en una red pública.
- Los mecanismos criptográficos se implementan para entenderlos; en producción se usan bibliotecas auditadas, nunca una implementación propia.
- La parte no cubre el diseño de activos ni su régimen: eso es la Parte 20.

Clase 01 · Sistemas distribuidos aplicados a finanzas

🎯 Propósito

Situar el registro distribuido donde le corresponde: **es un sistema distribuido con una propiedad concreta y un precio concreto**. Antes de estudiar sus piezas hay que saber qué problema resuelve y qué cuesta resolverlo así.

La Parte 18 terminó con la liquidación atómica entre infraestructuras. Esta parte estudia la tecnología que la hace posible, y empieza por su fundamento: el problema de ponerse de acuerdo entre participantes que no se fían unos de otros.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** qué problema resuelve un registro distribuido, en una frase que no incluya la palabra «blockchain».
2. **Aplicar** el compromiso entre consistencia, disponibilidad y tolerancia a la partición a un caso financiero.
3. **Distinguir** fallo por caída de fallo bizantino, y decir por qué el segundo cambia todo.
4. **Comparar** un registro distribuido con una base de datos compartida usando seis criterios medibles.
5. **Decidir** si un caso de uso justifica el coste, con el criterio de las seis preguntas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son el problema de los sistemas distribuidos y sus modos de fallo; los tres siguientes, la tensión que ningún diseño resuelve del todo. El **fallo bizantino** es el que justifica toda la parte: un participante que miente es un problema distinto de uno que se cae, y solo el primero exige el aparato de las trece clases siguientes.

Concepto	Comprensión verificable
`sistema distribuido`	Conjunto de nodos que cooperan sin memoria compartida
`replicación`	Cada nodo mantiene una copia del estado
`partición de red`	Los nodos no pueden comunicarse entre sí
`fallo por caída`	Un nodo deja de responder
`fallo bizantino`	Un nodo responde, y responde mal o miente
`consistencia`	Todos los nodos ven el mismo estado
`disponibilidad`	El sistema responde aunque haya nodos caídos
`registro distribuido`	Registro replicado y sincronizado sin autoridad central

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una elección forzosa: ante una partición de red, un sistema distribuido puede seguir respondiendo o seguir siendo consistente, y no las dos cosas. En finanzas, la consistencia casi siempre gana, y esa decisión explica por qué estos sistemas son más lentos.

```
LA FRASE QUE HAY QUE PODER DECIR SIN LA PALABRA «BLOCKCHAIN»

  «permite que partes que no confían entre sí
   ni en un tercero común mantengan un registro
   compartido que ninguna controla»

EL PRECIO DE ESA PROPIEDAD
  · redundancia total: todos guardan todo
  · lentitud: el acuerdo cuesta rondas de mensajes
  · irreversibilidad: el error no se corrige, se compensa
  · coste de consenso: energía, capital comprometido o votos

LA PREGUNTA QUE ORDENA TODA LA PARTE
  ¿existe en este caso un tercero de confianza disponible?
    SÍ  → una base de datos compartida es más rápida,
          más barata y CORREGIBLE
    NO  → el precio puede compensar
```

📖 Desarrollo

1. El compromiso fundamental

Todo sistema repartido entre varias máquinas se topa con la misma disyuntiva en cuanto la red falla. El bloque la enuncia y explica por qué en finanzas la elección está prácticamente decidida de antemano.

```
CUANDO LA RED SE PARTE, HAY QUE ELEGIR

  CONSISTENCIA   todos ven lo mismo, pero el sistema
                 deja de responder hasta que se repara
  DISPONIBILIDAD el sistema responde, pero dos nodos
                 pueden dar respuestas distintas

  NO SE PUEDEN TENER LAS DOS DURANTE UNA PARTICIÓN

EN FINANZAS, LA ELECCIÓN CASI SIEMPRE ES CONSISTENCIA
  un sistema de pagos que responde «pagado» a los dos
  lados de una partición ha creado dinero

  → por eso los sistemas de liquidación prefieren
    detenerse a divergir
```

2. Fallo por caída y fallo bizantino

Un nodo puede fallar callándose o fallar hablando, y la diferencia decide cuántos nodos hacen falta para tolerarlo. El bloque define ambos modos con su umbral y explica qué se pierde al pasar del primero al segundo.

```
FALLO POR CAÍDA
  el nodo deja de responder
  el resto lo detecta por ausencia
  tolerar f caídas exige 2f + 1 nodos

FALLO BIZANTINO
  el nodo RESPONDE, y responde mal:
  puede mentir, contradecirse o decir cosas distintas
  a distintos interlocutores

  tolerar f bizantinos exige 3f + 1 nodos

POR QUÉ ESO CAMBIA TODO
  con caídas, el silencio es información
  con bizantinos, ninguna respuesta individual
  es información: hay que contrastar

EN UN CONSORCIO FINANCIERO
  ¿los participantes pueden mentir?
  no por malicia necesariamente: basta un fallo de software
  que produzca respuestas incoherentes
  → se diseña para bizantino, no para caída
```

3. Los seis criterios de comparación

Criterio	Base de datos compartida	Registro distribuido
Quién controla el estado	Un operador	Ninguno en solitario
Corrección de un error	Actualización, con traza	Compensación, no corrección
Latencia de escritura	Milisegundos	Segundos o minutos
Coste por operación	Bajo	Alto
Verificación por un tercero	Requiere confiar en el operador	Independiente
Qué pasa si el operador desaparece	El sistema muere	El sistema sigue

De los seis criterios, dos concentran la decisión y los otros cuatro suelen inclinarse hacia la alternativa más simple.

```
LAS DOS FILAS QUE DECIDEN
  «verificación por un tercero» y «si el operador desaparece»

  si a la institución le da igual confiar en el operador
  y el operador no va a desaparecer,
  las otras cuatro filas favorecen a la base de datos
```

4. Las seis preguntas del criterio

Antes de elegir tecnología conviene saber qué problema se está resolviendo, porque solo uno de los seis posibles justifica un registro distribuido. El bloque plantea las preguntas en el orden en que conviene hacérselas.

```
ANTES DE DISEÑAR NADA, RESPONDER

  1. ¿EL PROBLEMA ES DE CONFIANZA?
     ¿hay partes que no confían y no aceptan un tercero?
  2. ¿EL PROBLEMA ES DE COORDINACIÓN?
     ¿el coste está en ponerse de acuerdo, no en confiar?
  3. ¿EL PROBLEMA ES DE DATOS?
     ¿lo que falta es un formato común?
  4. ¿EL PROBLEMA ES DE PROCESO?
     ¿el coste está en pasos manuales evitables?
  5. ¿EL PROBLEMA ES REGULATORIO?
     ¿la fricción viene de una obligación, no de la técnica?
  6. ¿EL PROBLEMA ES DE LIQUIDEZ?
     ¿lo caro es el capital inmovilizado?

  SOLO LA 1 JUSTIFICA POR SÍ SOLA UN REGISTRO DISTRIBUIDO.
  Las otras cinco tienen soluciones más baratas,
  y confundirlas con la 1 es el error del que salen
  casi todos los proyectos fallidos.
```

5. Lo que un registro distribuido no arregla

La lista de lo que esta tecnología no resuelve es tan útil como la de lo que resuelve, y más corta de encontrar en la bibliografía. El bloque la recoge y añade los tres problemas nuevos que aparecen al adoptarla.

```
NO ARREGLA
  · un dato de mala calidad: lo replica igual de malo
  · un proceso mal diseñado: lo automatiza igual de mal
  · una obligación regulatoria: sigue estando
  · la falta de acuerdo entre partes: lo exige antes
  · la identidad: hay que resolverla fuera
  · la conexión con el mundo físico: eso son los oráculos

Y AÑADE
  · irreversibilidad: el error se vuelve permanente
  · dependencia de claves: perderlas es perder el acceso
  · riesgo de gobernanza: quién decide cuando hay que cambiar
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el comportamiento de dos diseños ante una partición. Conviene fijarse en qué sacrifica cada uno: no hay un diseño que no sacrifique nada.

Situación. Cuatro bancos quieren compartir el registro de garantías constituidas sobre bienes muebles, hoy repartido en cuatro sistemas que no se hablan. Hay que decidir la arquitectura.

```
SITUACIÓN ACTUAL
  garantías registradas al año           42 000
  duplicidades detectadas (misma garantía
  pignorada dos veces sin saberlo)          310
  pérdida media por duplicidad          180 000
  coste anual de conciliación manual  1 400 000
  tiempo medio de verificación           3,2 días

EXISTE UN REGISTRO PÚBLICO NACIONAL
  cobertura: solo bienes inscribibles (58 % de los casos)
  actualización: 5 días hábiles
  consulta: de pago, 4 200 por consulta
```

Paso 1 — cuantifica el problema.

```
PÉRDIDA POR DUPLICIDADES
  310 × 180 000 = 55 800 000 al año

COSTE DE CONCILIACIÓN
  1 400 000 al año

COSTE DE CONSULTA AL REGISTRO PÚBLICO
  42 000 × 58 % × 4 200 = 102 312 000 al año

COSTE TOTAL DEL PROBLEMA: 159 512 000
```

Paso 2 — aplica las seis preguntas.

```
1. ¿CONFIANZA?
   ¿un banco aceptaría que otro opere el registro común?
   respuesta de los cuatro: NO, por riesgo competitivo
   → SÍ hay problema de confianza

2. ¿COORDINACIÓN?
   sí: nadie quiere ser el primero en publicar sus garantías

3. ¿DATOS?
   sí: cuatro formatos distintos de identificar un bien

4. ¿PROCESO?
   sí: 3,2 días de verificación manual

5. ¿REGULATORIO?
   parcialmente: la publicidad de la garantía tiene
   requisitos legales que hay que respetar

6. ¿LIQUIDEZ?
   no
```

Paso 3 — no te quedes con «sí hay confianza».

```
LA PREGUNTA 1 SE RESPONDIÓ «NO ACEPTARÍAN QUE OTRO OPERE».
ESO NO ES LO MISMO QUE «NO EXISTE UN TERCERO DE CONFIANZA».

  ¿aceptarían un TERCERO NEUTRAL?
    · una cámara de compensación existente
    · una entidad conjunta creada al efecto
    · el propio registro público, si mejorara

  PREGUNTA A LOS CUATRO
    ¿aceptarían una sociedad conjunta con gobierno paritario
    operando una base de datos compartida?
    respuesta: SÍ, tres de los cuatro

  → la pregunta 1 NO estaba respondida:
    hay tercero de confianza posible
```

Paso 4 — compara las dos arquitecturas con números.

```
OPCIÓN A · SOCIEDAD CONJUNTA CON BASE DE DATOS COMPARTIDA
  constitución y gobierno          2 800 000 inicial
  desarrollo                       4 200 000 inicial
  operación anual                  1 900 000
  auditoría independiente anual      600 000
  TOTAL AÑO 1                      9 500 000
  TOTAL AÑOS SIGUIENTES            2 500 000

OPCIÓN B · RED AUTORIZADA CON REGISTRO DISTRIBUIDO
  diseño y gobernanza del consorcio 3 400 000 inicial
  desarrollo                         7 800 000 inicial
  operación de nodos (4 × 620 000)  2 480 000 anual
  auditoría de contratos anual        900 000
  TOTAL AÑO 1                      14 580 000
  TOTAL AÑOS SIGUIENTES             3 380 000
```

Paso 5 — evalúa el beneficio, que es el mismo en ambas.

```
LAS DOS OPCIONES ELIMINAN
  duplicidades (supuesto: 92 %)     51 336 000
  conciliación manual (85 %)         1 190 000
  consultas al registro público (70 %) 71 618 400
  BENEFICIO ANUAL                  124 144 400

  las dos, IGUAL. La tecnología no cambia el beneficio:
  lo cambia tener un registro común

RETORNO
  Opción A: 9 500 000 / 124 144 400 → 28 días
  Opción B: 14 580 000 / 124 144 400 → 43 días

  las dos son claramente rentables
```

Paso 6 — decide con la fila que las distingue.

```
SI EL BENEFICIO ES IGUAL, LA DECISIÓN ESTÁ EN LOS SEIS CRITERIOS

  verificación por un tercero
    A: hay que confiar en la sociedad conjunta y su auditoría
    B: cada banco verifica por sí mismo

  si el operador desaparece
    A: el registro queda en manos de la liquidación de la sociedad
    B: los nodos siguen

  corrección de un error
    A: se corrige con traza  ← VENTAJA DE A
    B: se compensa, no se corrige

  latencia y coste
    A: mejores  ← VENTAJA DE A

DECISIÓN: OPCIÓN A, LA SOCIEDAD CONJUNTA

  MOTIVO
    tres de los cuatro aceptan el tercero neutral.
    Con tercero disponible, el registro distribuido
    paga su precio sin obtener su beneficio.

  CONDICIÓN QUE CAMBIARÍA LA DECISIÓN
    si el cuarto banco no entra, o si se incorporan
    participantes de otras jurisdicciones que no acepten
    la sociedad conjunta, la pregunta 1 se responde
    distinto y la opción B vuelve a la mesa.

  Y UNA CLÁUSULA DE DISEÑO
    la opción A se construye con el estado del registro
    exportable y firmado, para que migrar a B
    no exija empezar de cero.
```

Interpreta: el proyecto tenía un caso de uso excelente y **la tecnología no era la decisión**. El beneficio venía de tener un registro común; la elección entre las dos arquitecturas dependía de si existía un tercero aceptable, y la primera respuesta —«no confiamos en que otro lo opere»— no era la respuesta a esa pregunta.

🧭 Perspectivas

Un registro distribuido significa cosas distintas para cada participante del sistema financiero. La tabla las recoge, y conviene volver a ella al final de la parte.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una garantía verificada en horas	Si acepta la operación
Banco participante	180 000 de pérdida por duplicidad	Si entra en el consorcio
Banco no participante	Un registro al que no accede	Si se une o compite
Registro público	Consultas que dejan de llegar	Si mejora su servicio
Tecnología	Dos arquitecturas con coste distinto	Cuál construye
Riesgo operacional	Irreversibilidad frente a corregibilidad	Qué controles exige
Supervisor	Registro privado de garantías	Si lo vigila
Auditor	Verificación independiente	Qué evidencia acepta

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve nada de esto y su operación depende de qué garantías eligió el diseño. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi garantía tardó tres días»	Verificación manual entre cuatro sistemas	19, clase 1
«Me pidieron un bien ya pignorado»	Duplicidad no detectada	19, clase 1
«El registro no está actualizado»	Cinco días hábiles de desfase	19, clase 1

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de consistencia y de disponibilidad, y reducir uno aumenta el otro. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Pregunta 1 mal respondida	Se confunde «no confío en ese» con «no hay tercero»	Preguntar por el tercero neutral
Irreversibilidad	Un error queda permanente	Diseño de compensación desde el inicio
Coste de consenso subestimado	Operar nodos cuesta más de lo previsto	Coste por nodo y por año, medido
Divergencia en partición	Dos nodos con estados distintos	Elegir consistencia sobre disponibilidad
Fallo bizantino no previsto	Un nodo responde mal, no calla	Diseñar para 3f + 1
Dependencia sin salida	Migrar exige empezar de cero	Estado exportable y firmado

🧪 Práctica

En `labs/lab-01.md` y `labs/lab-06.md`:

1. Aplica las seis preguntas a tres casos de uso reales de tu entorno.
2. Compara las dos arquitecturas con los seis criterios y con números.
3. Mide latencia y coste por operación de ambas.
4. Escribe la condición que cambiaría tu decisión.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber supuesto garantías que el diseño no da.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«No confiamos en ellos» como respuesta 1	Se preguntó por un participante	Pregunta por un tercero neutral
Atribuir el beneficio a la tecnología	No se comparó la alternativa	El beneficio suele venir del registro común
Diseñar para caídas	Se subestimó el fallo bizantino	3f + 1, no 2f + 1
Elegir disponibilidad en un sistema de pagos	Se copió un criterio web	Consistencia: divergir es crear dinero
Ignorar el coste de operar nodos	Solo se contó el desarrollo	Coste por nodo y año
No prever la corrección de errores	Se asumió que no habría	Compensación diseñada de antemano

❓ Preguntas de comprobación

1. Di en una frase qué resuelve un registro distribuido, sin usar la palabra «blockchain».
2. ¿Por qué un sistema de pagos elige consistencia sobre disponibilidad ante una partición?
3. ¿Qué diferencia hay entre 2f + 1 y 3f + 1, y de qué depende cuál aplica?
4. ¿Cuál de las seis preguntas justifica por sí sola un registro distribuido?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué la primera respuesta a la pregunta 1 no era una respuesta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-01/`:

- las seis preguntas aplicadas a tres casos de uso de tu entorno;
- la comparación de dos arquitecturas con los seis criterios y con números;
- la decisión, con la condición explícita que la cambiaría;
- la lista de lo que la tecnología **no** arregla en tu caso.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 14, clase 9 (criptoactivos y registro distribuido); Parte 11, clase 12 (riesgo operacional).
- **Continúa en:** clase 5 (consenso), clase 6 (finalidad), clase 7 (tipos de red).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 15; Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Marco analítico que separa el registro del caso de uso financiero. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- Lamport, L., Shostak, R. y Pease, M. (1982). *The Byzantine Generals Problem*. ACM TOPLAS. Formulación del problema de acuerdo con participantes no fiables. https://dl.acm.org/doi/10.1145/357172.357176
- Gilbert, S. y Lynch, N. (2002). *Brewer's conjecture and the feasibility of consistent, available, partition-tolerant web services*. ACM SIGACT News. Límite entre consistencia y disponibilidad ante una partición.
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. National Institute of Standards and Technology. Vocabulario técnico de partida que la clase adopta. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- ISO/TC 307. *Blockchain and distributed ledger technologies: vocabulario y marcos de referencia*. ISO. Definiciones normalizadas de registro distribuido. https://www.iso.org/committee/6266604.html
- Verificación local: comprueba si tu supervisor ha publicado criterios sobre el uso de tecnología de registro distribuido en infraestructuras financieras. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 02 · Resúmenes, firmas y árboles de Merkle

🎯 Propósito

Entender las tres piezas criptográficas sobre las que se apoya todo lo demás, y —sobre todo— **qué garantiza cada una y qué no**. La mayoría de los errores de diseño en esta materia vienen de atribuirle a una pieza una propiedad de otra.

La clase anterior planteó el problema del acuerdo. Esta introduce las tres primitivas criptográficas sobre las que se construye la solución, y que aparecen en todas las clases siguientes.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** integridad, autenticidad y no repudio, y decir qué pieza aporta cada una.
2. **Explicar** qué propiedades tiene una función de resumen y qué ocurre cuando una se rompe.
3. **Construir** y verificar una firma digital, y describir el ataque que corta.
4. **Implementar** un árbol de Merkle y su prueba de inclusión.
5. **Determinar** qué se puede y qué no se puede demostrar con estas piezas.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la función de resumen y sus propiedades; los cinco siguientes, la firma y la estructura que permite probar sin revelar. La **prueba de inclusión** es lo que hace útil el árbol: permite demostrar que un dato está en un conjunto enorme entregando solo unos pocos resúmenes.

Concepto	Comprensión verificable
`función de resumen`	Transforma cualquier entrada en una salida de tamaño fijo
`resistencia a preimagen`	Dado el resumen, no se puede reconstruir la entrada
`resistencia a colisión`	No se pueden encontrar dos entradas con el mismo resumen
`firma digital`	Prueba de que quien posee una clave privada aprobó un contenido
`no repudio`	El firmante no puede negar haber firmado
`árbol de Merkle`	Estructura que resume un conjunto en un solo valor
`raíz de Merkle`	Resumen del conjunto completo
`prueba de inclusión`	Demostración de que un elemento está, sin mostrar el resto

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una huella que no se puede falsificar: cualquier cambio en el dato cambia su resumen por completo, y por eso comparar resúmenes equivale a comparar los datos sin tenerlos.

```
TRES PIEZAS, TRES PROPIEDADES DISTINTAS

  RESUMEN        integridad
                 «este contenido no cambió»
                 NO dice quién lo produjo

  FIRMA          autenticidad y no repudio
                 «quien tiene esta clave aprobó esto»
                 NO dice cuándo, ni que sea verdad

  ÁRBOL          integridad de un CONJUNTO, con prueba parcial
                 «este elemento está en el conjunto»
                 NO dice que el conjunto sea el correcto

EL ERROR CLÁSICO
  «está firmado, luego es cierto»

  una firma prueba QUIÉN, no QUÉ es verdad.
  Un banco puede firmar un dato falso perfectamente.
```

📖 Desarrollo

1. Qué garantiza una función de resumen

Una función de resumen se usa como si fuera una huella digital, y solo lo es mientras se cumplen ciertas propiedades. El bloque las enumera y muestra qué ataque concreto se abre cuando una de ellas se rompe.

```
PROPIEDADES QUE SE EXIGEN

  DETERMINISTA     la misma entrada da siempre la misma salida
  RÁPIDA           calcularla es barato
  PREIMAGEN        dado h, no se puede hallar m tal que H(m) = h
  SEGUNDA PREIMAGEN dado m, no se puede hallar m' ≠ m con igual resumen
  COLISIÓN         no se pueden hallar dos mensajes cualesquiera
                   con el mismo resumen
  EFECTO AVALANCHA cambiar un bit cambia media salida

QUÉ PASA CUANDO SE ROMPE LA RESISTENCIA A COLISIÓN
  se pueden construir DOS documentos con el mismo resumen:
  uno inocuo, que se firma, y otro malicioso, que hereda
  la firma

  → por eso las funciones con colisiones demostradas
    se retiran del uso, aunque «sigan funcionando»
```

2. Firma digital, paso a paso

Firmar y verificar son dos procedimientos de tres pasos que conviene tener claros por separado. El bloque los detalla y explica por qué lo que se firma nunca es el mensaje entero.

```
FIRMAR
  1. se calcula el resumen del mensaje
  2. se opera ese resumen con la clave PRIVADA
  3. el resultado es la firma

VERIFICAR
  1. se calcula el resumen del mensaje recibido
  2. se opera la firma con la clave PÚBLICA
  3. si coinciden, la firma es válida

POR QUÉ SE FIRMA EL RESUMEN Y NO EL MENSAJE
  · el mensaje puede ser enorme; el resumen es fijo
  · la operación criptográfica es cara

Y AQUÍ ESTÁ LA DEPENDENCIA QUE HAY QUE VER
  la seguridad de la FIRMA depende de la del RESUMEN.
  Si se puede fabricar una colisión, la firma de un
  documento vale para el otro.
```

3. Lo que una firma no dice

Una firma válida demuestra menos cosas de las que se le suelen atribuir, y casi todos los incidentes vienen de ahí. El bloque separa lo que demuestra de lo que no, indicando en cada caso qué mecanismo adicional haría falta.

```
UNA FIRMA VÁLIDA DEMUESTRA
  que quien poseía la clave privada aprobó ESE contenido

NO DEMUESTRA
  · CUÁNDO se firmó
      → hace falta un sello de tiempo de un tercero
  · que el firmante sea quien dice
      → hace falta ligar la clave a una identidad
  · que el contenido sea VERDADERO
      → una firma no valida hechos
  · que el firmante quisiera firmar ESO
      → si firma a ciegas un resumen, no sabe qué firmó
  · que la clave no estuviera comprometida
      → hace falta revocación

CONSECUENCIA PRÁCTICA
  «lo firmó el banco» y «es cierto» son afirmaciones
  distintas. Un registro distribuido garantiza la primera.
```

4. Árbol de Merkle

El árbol de Merkle permite resumir un conjunto grande en un solo valor y, a partir de él, demostrar pertenencia sin revelar el resto. El bloque construye uno pequeño y sigue una prueba completa.

```
CONSTRUCCIÓN
  hojas:  H(d1) H(d2) H(d3) H(d4)
  nivel 1: H(H(d1)+H(d2))   H(H(d3)+H(d4))
  raíz:    H( nivel1_izq + nivel1_der )

PARA QUÉ SIRVE
  · resumir un conjunto grande en un valor
  · demostrar que un elemento pertenece,
    revelando solo log₂(n) resúmenes

PRUEBA DE INCLUSIÓN DE d3 EN UN ÁRBOL DE 4
  se entregan H(d4) y H(H(d1)+H(d2))
  el verificador recalcula la raíz
  → con 2 valores prueba pertenencia a un conjunto de 4
  → con 20 valores, a uno de un millón
```

```
LA PROPIEDAD QUE LO HACE ÚTIL EN FINANZAS
  un participante puede demostrar que su operación
  está en el bloque SIN revelar las demás operaciones

  → confidencialidad entre participantes
    con verificabilidad del conjunto
```

5. Prueba de exclusión: lo que cuesta más

Probar que un elemento está en el conjunto es barato; probar que no está exige una estructura distinta. El bloque explica cómo se consigue y por qué esta prueba, y no la anterior, es la que necesita un banco.

```
DEMOSTRAR QUE ALGO ESTÁ ES BARATO.
DEMOSTRAR QUE ALGO NO ESTÁ, NO.

  con un árbol de Merkle simple: imposible sin
  recorrer todo el conjunto

  CON EL CONJUNTO ORDENADO
    se demuestra que dos elementos consecutivos
    «rodean» al buscado y que no hay nada entre ellos
    → prueba de exclusión con el mismo coste logarítmico

POR QUÉ IMPORTA EN FINANZAS
  «esta garantía NO está pignorada» es una prueba
  de exclusión, y es la que un banco necesita antes
  de prestar (clase 1, ejemplo guiado)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye un árbol de Merkle y una prueba de inclusión. Conviene contar cuántos resúmenes hacen falta: crece con el logaritmo del conjunto, no con su tamaño.

Situación. Un consorcio publica cada día la raíz de Merkle de sus reservas para que cualquiera pueda comprobar que su saldo está incluido. Un auditor debe evaluar si esa publicación demuestra lo que el consorcio afirma.

```
LO QUE EL CONSORCIO PUBLICA
  · raíz de Merkle diaria de los saldos de clientes
  · cada cliente puede pedir su prueba de inclusión
  · el total declarado de pasivos: 4 820 000 000

LO QUE EL CONSORCIO AFIRMA
  «cualquiera puede verificar que sus fondos están
   respaldados»
```

Paso 1 — comprueba qué demuestra la prueba de inclusión.

```
UN CLIENTE CON SALDO DE 12 000 RECIBE SU PRUEBA
Y RECALCULA LA RAÍZ. COINCIDE.

  QUÉ HA DEMOSTRADO
    que su saldo de 12 000 está en el conjunto
    que produjo esa raíz

  QUÉ NO HA DEMOSTRADO
    · que el conjunto contenga a TODOS los clientes
    · que la suma del conjunto sea 4 820 000 000
    · que existan activos que respalden ese pasivo
```

Paso 2 — identifica el hueco.

```
EL CONSORCIO PODRÍA OMITIR CLIENTES DEL ÁRBOL

  si omite a los que no piden su prueba,
  la raíz publicada corresponde a un conjunto
  MENOR que el pasivo real

  cada cliente que comprueba ve su saldo
  y ninguno detecta la omisión

  → la prueba de inclusión NO impide la subdeclaración
```

Paso 3 — introduce la corrección.

```
ÁRBOL DE SUMAS (Merkle sum tree)

  cada nodo guarda, además del resumen,
  la SUMA de los saldos de su subárbol

  la raíz contiene el TOTAL

  QUÉ CAMBIA
    el cliente verifica su saldo Y comprueba que el total
    de la raíz es el que el consorcio declara

    omitir un cliente ahora exige reducir el total,
    y eso es visible
```

Paso 4 — busca el hueco de la corrección.

```
EL ÁRBOL DE SUMAS IMPIDE OMITIR.
¿IMPIDE TODO?

  NO. El consorcio puede incluir saldos NEGATIVOS
  en ramas que nadie va a verificar, reduciendo el total
  sin omitir a nadie

  CORRECCIÓN
    exigir que cada hoja demuestre saldo no negativo
    → una prueba criptográfica de rango por hoja

  y ahí es donde entra la clase 10
```

Paso 5 — evalúa el otro lado del balance.

```
TODO LO ANTERIOR DEMUESTRA EL PASIVO.
NO DICE NADA DEL ACTIVO.

  «tus fondos están respaldados» exige demostrar
  que existen activos ≥ pasivos

  eso NO se demuestra con un árbol de Merkle:
  exige verificar la titularidad de activos que
  viven fuera del registro

  → prueba de reservas y prueba de pasivos
    son dos cosas distintas, y la segunda es la fácil
```

Paso 6 — cuantifica lo que sí aporta.

```
ANTES DE LA PUBLICACIÓN
  el cliente confiaba en el estado de cuenta del consorcio,
  sin verificación posible

DESPUÉS, CON ÁRBOL DE SUMAS Y PRUEBA DE RANGO
  el cliente verifica:
    · que su saldo está incluido
    · que el total declarado es la suma real de los saldos
    · que ninguna hoja es negativa

  eso es MUCHO más de lo que había, y sigue sin ser
  «tus fondos están respaldados»
```

Paso 7 — escribe el dictamen.

```
DICTAMEN DEL AUDITOR

  LA AFIRMACIÓN «cualquiera puede verificar que sus
  fondos están respaldados» ES INCORRECTA.

  LO QUE LA PUBLICACIÓN DEMUESTRA, CON LAS CORRECCIONES:
    que el pasivo declarado es consistente con
    los saldos individuales

  LO QUE NO DEMUESTRA:
    que existan activos suficientes

  REDACCIÓN CORRECTA PROPUESTA
    «cualquiera puede verificar que su saldo está incluido
     en el total de pasivos que publicamos. La existencia
     de activos suficientes la verifica [x] y su informe
     está en [y], con fecha [z].»

  Y UNA OBSERVACIÓN DE MÉTODO
    la publicación es un avance real. El problema no es
    la técnica: es la frase que la describe.
```

Interpreta: el árbol de Merkle hacía exactamente lo que sabe hacer —demostrar pertenencia a un conjunto— y la afirmación comercial le atribuía una propiedad que ninguna pieza criptográfica puede dar. **Atribuir a una pieza la propiedad de otra es el error que esta clase enseña a detectar.**

🧭 Perspectivas

Estas primitivas afectan a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Puedo verificar mis fondos»	Si confía
Consorcio	Una publicación que da confianza	Cómo la describe
Auditor	Una prueba de pasivos	Qué dictamina
Supervisor	Una afirmación de respaldo	Si exige verificación del activo
Tecnología	Un árbol con o sin sumas	Qué implementa
Competidor	Una práctica de transparencia	Si la adopta
Sociedad	«Verificable» como sello	Riesgo de falsa seguridad

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en un comprobante y el banco puede demostrar su integridad sin revelar el resto. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Puedo comprobar mi saldo»	Prueba de inclusión, no de respaldo	19, clase 2
«Está firmado por el banco»	La firma dice quién, no qué es cierto	19, clase 2
«Publican la raíz cada día»	Sin árbol de sumas, se puede omitir	19, clase 2

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son criptográficos y de gestión. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Atribuir a una pieza otra propiedad	«Firmado, luego cierto»	Separar integridad, autenticidad y verdad
Subdeclaración del conjunto	Se omiten hojas del árbol	Árbol con sumas
Hojas negativas	Se reduce el total sin omitir	Prueba de rango por hoja
Función de resumen obsoleta	Colisión demostrada	Política de retirada de algoritmos
Firma a ciegas	Se firma un resumen sin ver el contenido	Mostrar siempre lo que se firma
Confundir pasivo con respaldo	Se demuestra lo fácil	Verificación independiente del activo

🧪 Práctica

En `labs/lab-02.md` y `labs/lab-03.md`:

1. Implementa firma y verificación, y demuestra que un mensaje alterado falla.
2. Construye un árbol de Merkle y su prueba de inclusión sobre 10 000 hojas.
3. Añade sumas al árbol y demuestra que omitir una hoja se detecta.
4. Escribe qué demuestra y qué no demuestra tu construcción.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen usos incorrectos de estas primitivas. Las causas son confundir resumen con cifrado y firma con autenticación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Firmado, luego verdadero»	Se confundió autenticidad con verdad	La firma dice quién
Prueba de inclusión como prueba de reservas	Se demostró el pasivo	El activo se verifica aparte
Árbol sin sumas	Se copió la construcción básica	Con sumas, omitir es visible
Implementar la criptografía a mano en producción	Se copió el laboratorio	Bibliotecas auditadas
Firma sin sello de tiempo	Se asumió el momento	La firma no dice cuándo
Clave sin revocación	No se previó el compromiso	Mecanismo de revocación

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué propiedad aporta cada una de las tres piezas y cuál falta siempre?
2. ¿Por qué la seguridad de una firma depende de la de la función de resumen?
3. ¿Qué cinco cosas **no** demuestra una firma válida?
4. ¿Por qué una prueba de exclusión exige un conjunto ordenado?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué la afirmación del consorcio era incorrecta aun siendo la técnica correcta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-02/`:

- la implementación de firma y verificación, con su prueba de alteración;
- el árbol de Merkle con prueba de inclusión sobre 10 000 hojas;
- la versión con sumas y la demostración de que detecta una omisión;
- la lista escrita de qué demuestra y qué no demuestra tu construcción.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1; Parte 17, clase 7 (firma de mensajes).
- **Continúa en:** clase 3 (claves), clase 4 (bloques), clase 10 (pruebas criptográficas).
- **Se aplica en:** Parte 20, clase 7 (prueba de reservas); Parte 21, clase 10.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2015). *FIPS 180-4: Secure Hash Standard*. National Institute of Standards and Technology. Especificación de las funciones de resumen que se usan. https://csrc.nist.gov/pubs/fips/180-4/upd1/final
- NIST (2023). *FIPS 186-5: Digital Signature Standard*. NIST. Especificación de los esquemas de firma digital. https://csrc.nist.gov/pubs/fips/186-5/final
- Merkle, R. (1988). *A Digital Signature Based on a Conventional Encryption Function*. CRYPTO '87. Origen del árbol de resúmenes y su prueba de pertenencia.
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Encaje de las tres piezas dentro de la cadena de bloques. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final

- NIST (2020). *SP 800-57 Part 1 Rev. 5: Recommendation for Key Management*. NIST. Ciclo de vida de las claves que sostienen la firma. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/57/pt1/r5/final
- Verificación local: comprueba qué algoritmos admite tu jurisdicción para firma electrónica con efectos jurídicos y cuáles están en retirada. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 03 · Claves, direcciones y gestión criptográfica

🎯 Propósito

Tratar la clave privada como lo que es en un registro distribuido: **el activo mismo**. Quien la tiene, dispone; quien la pierde, no recupera. No hay servicio de atención al cliente detrás.

Las firmas de la clase anterior necesitan claves. Esta trata de cómo se custodian, y con una advertencia que ordena la clase entera: quien tiene la clave tiene el activo, y no hay recuperación posible.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** la relación entre clave privada, clave pública y dirección.
2. **Comparar** los cuatro modelos de custodia por su superficie de fallo.
3. **Diseñar** un esquema de firma múltiple con umbral justificado.
4. **Especificar** un procedimiento de recuperación que no dependa de una sola persona.
5. **Evaluar** el riesgo de una jerarquía determinista y su punto único de fallo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la identidad criptográfica; los cuatro siguientes, los esquemas de custodia. La **computación multiparte** es la alternativa a la firma múltiple cuando la red no la soporta, y su diferencia práctica es que produce una sola firma y no revela el esquema.

Concepto	Comprensión verificable
`clave privada`	Secreto que autoriza a disponer; es el activo
`clave pública`	Derivada de la privada; permite verificar, no disponer
`dirección`	Identificador derivado de la clave pública
`semilla`	Valor del que se derivan todas las claves de una jerarquía
`firma múltiple`	Se exigen m firmas de n claves para disponer
`computación multiparte`	La clave nunca existe entera en ningún sitio
`módulo de seguridad`	Dispositivo que guarda claves y firma sin exponerlas
`almacenamiento en frío`	Claves sin conexión a ninguna red

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que quien tiene la clave tiene el activo, sin excepciones ni recuperación. Toda la gestión criptográfica consiste en repartir esa capacidad entre varias personas y sistemas sin perderla del todo.

```
LA ASIMETRÍA QUE DEFINE TODO

  clave privada  ──derivación irreversible──►  clave pública
                                                      │
                                              ──resumen──►  dirección

  de la privada se obtiene todo lo demás
  del resto NO se obtiene la privada

CONSECUENCIAS QUE NO TIENE UNA CUENTA BANCARIA
  · perder la clave = perder el activo, definitivamente
  · robar la clave = disponer del activo, sin fricción
  · no hay «he olvidado mi contraseña»
  · no hay reversión de una transferencia autorizada

POR ESO LA CUSTODIA NO ES UN DETALLE OPERATIVO:
ES EL PRODUCTO
```

📖 Desarrollo

1. De la clave a la dirección

Una dirección no se elige: se deriva de una clave privada mediante una cadena de operaciones. El bloque la recorre y se detiene en los dos pasos donde un descuido convierte fondos en pérdida definitiva.

```
1. se genera una clave privada: un número aleatorio
   de suficiente entropía
2. se deriva la clave pública mediante una operación
   de un solo sentido sobre una curva elíptica
3. se aplica una función de resumen a la clave pública
4. se codifica el resultado con verificación de errores

LA CODIFICACIÓN CON VERIFICACIÓN IMPORTA
  detecta un carácter mal tecleado antes de enviar
  → sin ella, un error de tecla envía los fondos
    a una dirección que nadie controla, y no vuelven

LA ENTROPÍA IMPORTA MÁS
  una clave generada con un generador predecible
  se puede reconstruir. Ha ocurrido, y ha vaciado
  carteras enteras.
```

2. Los cuatro modelos de custodia

Modelo	Quién tiene la clave	Riesgo dominante	Uso típico
Autocustodia	El titular	Pérdida y error humano	Individuo
Custodia de un tercero	El custodio	Insolvencia y concentración	Inversionista institucional
Firma múltiple	Repartida entre m de n	Coordinación y disponibilidad	Tesorería corporativa
Computación multiparte	Nunca existe entera	Complejidad de implementación	Institución financiera

Dos de esos modelos se confunden con frecuencia y protegen contra cosas distintas.

```
LA DIFERENCIA ENTRE FIRMA MÚLTIPLE Y MULTIPARTE

  FIRMA MÚLTIPLE   existen n claves completas;
                   se necesitan m firmas
                   → si un guardián es comprometido,
                     se compromete UNA clave entera

  MULTIPARTE       la clave nunca se ensambla;
                   cada parte tiene un fragmento
                   → comprometer un fragmento no da nada
                   → pero la implementación es mucho más
                     difícil de auditar
```

3. Elegir el umbral

En un esquema de firma múltiple, el umbral es la única decisión que importa y tiene dos formas opuestas de estar mal. El bloque expone la tensión y da el método para resolverla con datos propios en vez de con una cifra de manual.

```
UN ESQUEMA m-de-n TIENE DOS FALLOS OPUESTOS

  m demasiado bajo  → basta comprometer m guardianes
  m demasiado alto  → basta perder n − m + 1 para
                      quedarse sin acceso

  DISPONIBILIDAD    exige m pequeño
  SEGURIDAD         exige m grande

CÓMO SE ELIGE
  1. ¿cuántos guardianes pueden fallar a la vez
     por una causa común? (mismo edificio, mismo
     proveedor, mismo país)
  2. ¿cuántos podrían coludir?
  3. m > número de coludidos plausibles
  4. n − m ≥ número de fallos simultáneos plausibles

EJEMPLO DE 3-DE-5 BIEN CONSTRUIDO
  cinco guardianes en cinco ubicaciones, con tres
  proveedores de módulo distintos y dos jurisdicciones
  → tolera 2 pérdidas y exige colusión de 3
```

4. Jerarquías deterministas y su punto único

Derivar todas las claves de una sola semilla simplifica la copia de seguridad y concentra el riesgo en un único punto. El bloque expone la ventaja, el riesgo evidente y otro menos conocido que se apoya en cómo funciona la derivación.

```
UNA SEMILLA GENERA UNA JERARQUÍA COMPLETA DE CLAVES

  VENTAJA
    una copia de seguridad basta para todas

  RIESGO
    esa copia es el punto único de fallo del sistema entero

  Y UN RIESGO MENOS OBVIO
    en algunas construcciones, conocer una clave pública
    extendida MÁS una clave privada hija permite derivar
    la clave privada padre

    → una clave de una cuenta puede comprometer todas
    → hay que conocer la construcción concreta antes
      de repartir claves derivadas
```

5. Recuperación: el procedimiento que casi nadie escribe

La recuperación se escribe antes de necesitarla o no existe. El bloque enumera las siete preguntas que un procedimiento debe responder y señala la que, al quedar sin respuesta, invalida a las otras seis.

```
UN PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN RESPONDE

  1. ¿qué se recupera? claves, o acceso a la firma
  2. ¿quién lo autoriza? nunca una sola persona
  3. ¿dónde están las copias? ubicaciones separadas
  4. ¿cómo se verifica la integridad de una copia?
  5. ¿cada cuánto se ENSAYA?
  6. ¿qué pasa si un guardián muere o se va?
  7. ¿cómo se rota tras una recuperación?

LA 5 ES LA QUE FALLA
  un procedimiento no ensayado es una intención.
  Y el ensayo revela lo que el documento oculta:
  que la copia estaba en un formato ilegible,
  que el guardián olvidó su parte, o que la caja
  fuerte cambió de combinación.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mide la independencia efectiva de un esquema de firma múltiple. Conviene contar los factores compartidos: un esquema de cinco partes con un solo tipo de dispositivo tiene la independencia de una.

Situación. Un banco diseña la custodia de activos digitales de clientes. Debe elegir el esquema y justificarlo ante el comité de riesgo.

```
ACTIVOS BAJO CUSTODIA PREVISTOS      680 000 000
OPERACIONES DE SALIDA AL DÍA                  42
IMPORTE MEDIO POR OPERACIÓN            1 200 000
IMPORTE MÁXIMO POR OPERACIÓN          45 000 000

RESTRICCIONES
  · el banco opera en dos países
  · el proveedor de módulos de seguridad es uno solo
  · el equipo de tesorería digital son 6 personas
  · el objetivo de disponibilidad es 99,5 %
```

Paso 1 — separa los fondos por función.

```
NO TODO EL SALDO NECESITA LA MISMA CUSTODIA

  OPERATIVO (caliente)
    lo necesario para las salidas de un día
    42 × 1 200 000 = 50 400 000
    + margen para el máximo: 45 000 000
    ≈ 95 000 000  (14 % del total)

  RESERVA (templado)
    reposición de 3 días: 150 000 000  (22 %)

  FRÍO
    el resto: 435 000 000  (64 %)

ESTA SEPARACIÓN ES LA DECISIÓN MÁS IMPORTANTE
  el 64 % pasa a un esquema donde un compromiso
  del entorno operativo no lo alcanza
```

Paso 2 — asigna esquema a cada bolsa.

```
CALIENTE (95 M)
  firma múltiple 2-de-3, con módulos de seguridad
  automatizada, con límites por operación y por día
  disponibilidad alta, seguridad media

TEMPLADO (150 M)
  firma múltiple 3-de-5, aprobación humana
  ventana de firma de 4 horas

FRÍO (435 M)
  firma múltiple 4-de-7, guardianes en dos países,
  material fuera de línea, ventana de 48 horas
```

Paso 3 — comprueba la independencia de los guardianes.

```
EL ESQUEMA 4-DE-7 DEL FRÍO

  ¿pueden fallar 4 a la vez por una causa común?
    · los 7 usan módulos del MISMO PROVEEDOR
    · un defecto del proveedor los afecta a todos

  → el esquema tolera 3 pérdidas independientes
    y CERO fallos del proveedor

HALLAZGO: el punto único de fallo no es un guardián,
es el proveedor de módulos
```

Paso 4 — corrige la dependencia.

```
OPCIÓN A · segundo proveedor para 3 de los 7
  coste: 340 000 inicial + 90 000 anual
  efecto: un defecto de un proveedor deja 3 o 4 claves
          → con umbral 4, un fallo del proveedor mayoritario
            deja 3: NO se puede firmar
          → hay que bajar el umbral a 3-de-7, y eso
            reduce la seguridad

OPCIÓN B · segundo proveedor para 4 de los 7, umbral 4
  coste: 450 000 inicial + 120 000 anual
  efecto: cualquier proveedor que falle deja al menos 3...
          tampoco basta

OPCIÓN C · 4-de-9, con 3 proveedores (3+3+3)
  coste: 610 000 inicial + 180 000 anual
  efecto: fallo de un proveedor deja 6 claves ≥ 4  ✓
          colusión exige 4 guardianes de al menos 2 proveedores
```

Paso 5 — verifica el coste frente al riesgo.

```
COSTE ADICIONAL DE LA OPCIÓN C
  610 000 inicial + 180 000 anual
  amortizado a 5 años: 302 000 al año

RIESGO QUE CUBRE
  pérdida de acceso a 435 000 000 por un defecto
  del único proveedor

  la probabilidad es baja y NO se puede estimar bien.
  Lo que sí se puede afirmar:
    · el evento es catastrófico y no recuperable
    · el coste de cubrirlo es el 0,07 % del importe protegido

  302 000 / 435 000 000 = 0,069 % anual

CON ESE COCIENTE, LA DISCUSIÓN SE ACABA
```

Paso 6 — diseña la recuperación.

```
PROCEDIMIENTO PARA EL FRÍO

  1. QUÉ SE RECUPERA: la capacidad de firmar, no la clave
  2. AUTORIZA: 2 miembros del comité + auditoría interna
  3. COPIAS: 9 fragmentos en 6 ubicaciones, 2 jurisdicciones
  4. INTEGRIDAD: cada copia lleva su resumen, verificado
     en cada ensayo
  5. ENSAYO: trimestral, con firma real de una operación
     de importe simbólico
  6. GUARDIÁN QUE SE VA: rotación de su fragmento en 5 días
     hábiles, con constancia
  7. TRAS UNA RECUPERACIÓN: rotación completa del esquema

EL PUNTO 5 CON FIRMA REAL ES LO QUE DISTINGUE
UN PROCEDIMIENTO DE UN DOCUMENTO
```

Paso 7 — declara lo que sigue sin resolver.

```
RIESGOS RESIDUALES QUE EL ESQUEMA NO CIERRA

  · error de dirección de destino: irreversible.
    Se mitiga con lista blanca y confirmación,
    no se elimina
  · coacción sobre 4 guardianes: el esquema no distingue
    una firma libre de una forzada
    → se mitiga con ventanas de tiempo y alertas
      fuera de banda
  · defecto en la implementación de multiparte,
    si se adoptara: más difícil de auditar que la
    firma múltiple
  · insolvencia del propio banco: la custodia debe estar
    SEGREGADA y ser oponible; eso es jurídico, no técnico

EL ÚLTIMO ES EL MÁS IMPORTANTE Y EL ÚNICO
QUE NINGUNA CLAVE RESUELVE
```

Interpreta: el diseño empezó eligiendo un umbral y el hallazgo estuvo en la **correlación entre guardianes**: siete claves independientes sobre un solo proveedor son, para el fallo que importa, una sola clave. La separación por funciones —caliente, templado, frío— hizo el 64 % del trabajo antes de discutir ningún umbral.

🧭 Perspectivas

La custodia de claves afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«El banco custodia mis activos»	Si confía en la segregación
Tesorería digital	42 salidas al día	Cuánto deja en caliente
Guardián	Un fragmento y una responsabilidad	Si acepta el rol
Riesgo operacional	Correlación entre guardianes	Qué esquema aprueba
Auditor	Ensayos con firma real	Qué evidencia acepta
Supervisor	Segregación y oponibilidad	Qué exige
Asesor jurídico	Insolvencia del custodio	Cómo se estructura

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que su activo está en una cuenta y depende de quién tenga las claves. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Perdí mi clave y perdí todo»	No hay recuperación posible	19, clase 3
«Prefiero que lo custodie el banco»	Segregación, seguro y procedimiento	19, clase 3
«Envié a la dirección equivocada»	Irreversible: lista blanca lo previene	19, clase 3
«¿Qué pasa si quiebra el banco?»	Oponibilidad de la segregación	21, clase 10

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de pérdida y de concentración. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Guardianes correlacionados	Un proveedor común los afecta a todos	Diversidad de proveedor y ubicación
Umbral mal elegido	Se pierde el acceso o se compromete fácil	Analizar colusión y fallo conjunto
Semilla como punto único	Una copia compromete todo	Separar jerarquías por función
Procedimiento no ensayado	Falla cuando se necesita	Ensayo trimestral con firma real
Dirección errónea	Transferencia irreversible	Lista blanca y confirmación
Coacción	Firma válida bajo presión	Ventanas, alertas fuera de banda
Segregación no oponible	La custodia entra en la masa	Estructura jurídica verificada

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la independencia efectiva de varios esquemas y corregir el peor. La corrección se hace redistribuyendo y no cambiando el umbral.

En `labs/lab-02.md`:

1. Genera un par de claves y deriva la dirección, con verificación de errores.
2. Implementa un esquema de firma múltiple y prueba el umbral.
3. Analiza la correlación entre guardianes de un esquema dado.
4. Escribe el procedimiento de recuperación con sus siete preguntas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas de acceso o de activos. Las causas son esquemas con independencia efectiva de uno y recuperación mal diseñada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Un solo esquema para todo el saldo	No se separó por función	Caliente, templado y frío
Guardianes con el mismo proveedor	Se contaron claves, no fallos	Diversidad efectiva
Umbral elegido «porque suena bien»	No se analizó colusión ni pérdida	Cuatro preguntas del umbral
Copia de seguridad única de la semilla	Se buscó comodidad	Fragmentos separados
Procedimiento sin ensayo	Se documentó y archivó	Firma real trimestral
Confundir custodia técnica con segregación	Se resolvió lo técnico	La oponibilidad es jurídica

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué se deriva de qué, y qué operación es irreversible?
2. ¿Qué diferencia hay entre firma múltiple y computación multiparte, y qué riesgo cambia?
3. ¿Cuáles son las cuatro preguntas para elegir un umbral?
4. En el ejemplo guiado, ¿por qué siete claves eran, para el fallo que importa, una sola?
5. ¿Cuál de los riesgos residuales no lo resuelve ninguna clave?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-03/`:

- la separación de un saldo en caliente, templado y frío, con su justificación;
- el esquema de firma múltiple elegido, con el análisis de correlación;
- el procedimiento de recuperación con las siete preguntas respondidas;
- la lista de riesgos residuales, señalando cuál no es técnico.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 2 (firmas); Parte 17, clase 7 (rotación de claves).
- **Continúa en:** clase 8 (contratos), clase 13 (recuperación).
- **Se aplica en:** Parte 20, clase 11 (wallets y custodia); Parte 21, clase 10; Parte 23, clase 10.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2020). *SP 800-57 Part 1 Rev. 5: Recommendation for Key Management*. NIST. Generación, custodia y rotación de claves. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/57/pt1/r5/final
- NIST (2019). *FIPS 140-3: Security Requirements for Cryptographic Modules*. NIST. Requisitos del módulo criptográfico que custodia la clave. https://csrc.nist.gov/pubs/fips/140-3/final
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures*. BIS. Exigencias prudenciales sobre la custodia de criptoactivos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2022). *Application of the Principles for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*. BIS. Requisitos de custodia aplicables a un acuerdo de stablecoin. https://www.bis.org/cpmi/publ/d206.htm

- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Relación entre clave, dirección y control del activo. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Verificación local: comprueba qué exige tu supervisor en materia de custodia y segregación de activos digitales, y si la segregación es oponible en un procedimiento de insolvencia en tu jurisdicción. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 04 · Transacciones, bloques, nodos y estado

🎯 Propósito

Abrir la caja: qué es exactamente una transacción, cómo se agrupa en bloques, qué guarda cada tipo de nodo y qué significa «el estado». Sin esta anatomía, las clases de consenso y de finalidad son palabras.

Con las primitivas y las claves resueltas, esta clase construye la mecánica del registro: cómo se anota una operación, quién la ordena y cuándo pasa a formar parte del estado.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** el ciclo de una transacción desde que se firma hasta que forma parte del estado.
2. **Distinguir** los dos modelos de estado y decir qué gana cada uno.
3. **Comparar** los tipos de nodo por lo que pueden verificar por sí mismos.
4. **Explicar** qué es la mempool y qué riesgos introduce.
5. **Calcular** el crecimiento del registro y su efecto sobre quién puede participar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la mecánica de la anotación; los cuatro siguientes, los tipos de nodo y su consecuencia. El **nodo ligero** es el que casi todo el mundo usa sin saberlo: no verifica, confía en otro, y esa diferencia decide qué garantías tiene realmente quien opera.

Concepto	Comprensión verificable
`transacción`	Instrucción firmada que cambia el estado
`mempool`	Conjunto de transacciones válidas aún no incluidas
`bloque`	Grupo de transacciones ordenadas, encadenado al anterior
`estado`	Situación resultante de aplicar todas las transacciones
`nodo completo`	Verifica todo por sí mismo; guarda lo necesario
`nodo ligero`	Verifica pertenencia; confía en otros para el resto
`nodo archivo`	Guarda todos los estados históricos
`reorganización`	Sustitución de bloques ya difundidos por otra cadena

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cola con reglas: las transacciones esperan, alguien las ordena en un bloque y ese orden pasa a ser el estado. Quien decide el orden tiene poder, y eso reaparece en la clase 12.

```
EL ESTADO NO SE GUARDA: SE DEDUCE

  bloque 0 (génesis)
     + todas las transacciones del bloque 1
     + todas las del bloque 2
     ...
     = ESTADO ACTUAL

  cualquiera que tenga la cadena completa
  puede recalcular el estado sin confiar en nadie

  ESA ES LA PROPIEDAD QUE SE PAGA CARA:
  la verificación independiente exige que cada nodo
  reejecute toda la historia
```

📖 Desarrollo

1. Ciclo de una transacción

Una transacción recorre ocho etapas desde que se construye hasta que se puede dar por firme. El bloque las enumera y marca dónde está el intervalo del que sale casi todo el problema de esta parte.

```
1. CONSTRUCCIÓN  se arma la instrucción: origen, destino,
                 importe, comisión, número de orden
2. FIRMA         con la clave privada del origen
3. DIFUSIÓN      se envía a un nodo, que la propaga
4. VALIDACIÓN    cada nodo comprueba firma, saldo, formato
                 y número de orden
5. MEMPOOL       queda pendiente de inclusión
6. INCLUSIÓN     un productor de bloques la selecciona
7. PROPAGACIÓN   el bloque se difunde
8. CONFIRMACIÓN  bloques posteriores la consolidan

ENTRE EL 5 Y EL 6 ESTÁ TODO EL PROBLEMA
  la transacción es pública, válida y no ejecutada.
  Cualquiera puede verla y actuar antes.
```

2. Los dos modelos de estado

	Modelo de saldos	**Modelo de salidas no gastadas**
Qué guarda	Un saldo por cuenta	Un conjunto de «monedas» sin gastar
Transacción	Resta de una cuenta, suma a otra	Consume salidas y crea otras
Paralelización	Difícil: dos operaciones tocan la misma cuenta	Fácil: salidas distintas son independientes
Privacidad	Menor: la cuenta acumula historia	Mayor: se usan salidas distintas
Contratos complejos	Natural	Más difícil
Repetición	Se evita con número de orden	Imposible: la salida ya se gastó

De todas las filas de la comparación, una tiene consecuencias directas en finanzas y conviene desarrollarla.

```
LA FILA QUE MÁS IMPORTA EN FINANZAS
  «repetición»

  con saldos, hace falta un contador por cuenta;
  si dos transacciones llevan el mismo número,
  una se rechaza

  sin ese contador, la misma transacción firmada
  se puede reenviar y ejecutar dos veces
  → es la idempotencia de la Parte 17, clase 8,
    resuelta en la capa del protocolo
```

3. Anatomía de un bloque

Un bloque tiene dos partes con funciones distintas: la que lo encadena con el pasado y la que contiene el trabajo. El bloque las detalla y explica por qué el orden dentro del cuerpo tiene valor económico.

```
CABECERA
  resumen del bloque anterior      ← el encadenamiento
  raíz de Merkle de las transacciones
  marca de tiempo
  datos del consenso (dificultad, firma, ronda...)

CUERPO
  lista ordenada de transacciones

POR QUÉ EL ORDEN IMPORTA
  dos transacciones sobre la misma cuenta dan
  resultados distintos según el orden

  quien decide el orden tiene poder económico
  → clase 12 y Parte 21, clase 14
```

4. Tipos de nodo y qué puede verificar cada uno

No todos los nodos verifican lo mismo, y esa diferencia determina de quién depende cada uno. El bloque describe los tres tipos con su coste y con lo que cada uno puede comprobar por sí solo.

```
NODO COMPLETO
  descarga y verifica cada bloque y cada transacción
  mantiene el estado actual
  NO confía en nadie
  coste: almacenamiento, ancho de banda, cómputo

NODO ARCHIVO
  además, guarda TODOS los estados históricos
  permite responder «¿cuál era el saldo el día X?»
  coste: mucho mayor

NODO LIGERO
  descarga solo cabeceras
  verifica pertenencia con pruebas de Merkle
  CONFÍA en que la cadena de cabeceras es la correcta
  coste: mínimo

LA PREGUNTA INSTITUCIONAL
  ¿un banco puede operar con nodo ligero?
  puede, y entonces DEPENDE de terceros para saber
  cuál es la cadena válida
  → eso es una dependencia que hay que declarar
    en el mapa de riesgo
```

5. Crecimiento y centralización

El registro no deja de crecer nunca, y el crecimiento tiene consecuencias sobre quién puede seguir verificando. El bloque hace la cuenta con parámetros concretos y deriva la consecuencia de centralización.

```
EL REGISTRO SOLO CRECE

  si cada bloque ocupa B y se produce cada T segundos:
  crecimiento anual = B × (31 536 000 / T)

  CON B = 1,5 MB Y T = 12 s
    1,5 × 2 628 000 = 3 942 000 MB ≈ 3,9 TB al año

CONSECUENCIA
  cuanto más crece, menos participantes pueden
  ejecutar un nodo completo
  → menos verificadores independientes
  → más dependencia de unos pocos

ES EL COMPROMISO CENTRAL DE LA CLASE 12
  más capacidad por bloque = más transacciones
  = menos nodos completos = más centralización
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue una transacción desde la cola hasta el estado confirmado. Conviene mirar el momento en que deja de poder revertirse: es el de la clase 6.

Situación. Un consorcio de cinco bancos dimensiona su red autorizada. Debe decidir tamaño de bloque, intervalo y tipo de nodo por participante.

```
REQUISITOS
  operaciones al día                    180 000
  pico por segundo                           40
  tamaño medio de una operación             450 bytes
  retención exigida por normativa       10 años
  consulta histórica («saldo al día X»)  sí, obligatoria

INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE POR BANCO
  almacenamiento asignado                   40 TB
  ancho de banda entre nodos               200 Mbps
```

Paso 1 — dimensiona el bloque.

```
PICO DE 40 OPERACIONES POR SEGUNDO

  con intervalo de 2 s:  80 operaciones por bloque
  80 × 450 = 36 000 bytes = 36 KB por bloque
  + cabecera y sobrecarga ≈ 40 KB

  MARGEN
    se dimensiona al doble del pico: 80 KB por bloque
```

Paso 2 — calcula el crecimiento.

```
BLOQUES AL AÑO
  31 536 000 / 2 = 15 768 000

VOLUMEN ANUAL EN EL PEOR CASO (bloques llenos)
  15 768 000 × 80 KB = 1 261 440 000 KB ≈ 1,26 TB

VOLUMEN ANUAL REAL (ocupación media estimada del 30 %)
  ≈ 0,38 TB

A 10 AÑOS
  peor caso: 12,6 TB
  real:       3,8 TB
```

Paso 3 — detente: falta el mayor consumidor.

```
EL CÁLCULO ANTERIOR ES DEL REGISTRO DE TRANSACCIONES.
LA NORMATIVA EXIGE CONSULTA HISTÓRICA DE SALDOS.

  eso obliga a NODOS ARCHIVO, que guardan
  cada estado intermedio

  ESTIMACIÓN
    estado actual: 5 000 000 de cuentas × 200 bytes = 1 GB
    guardar el estado tras cada bloque es inviable:
    15,7 millones de bloques al año × 1 GB = imposible

  LA SOLUCIÓN NO ES MÁS DISCO: ES OTRO DISEÑO
```

Paso 4 — diseña la consulta histórica sin nodos archivo.

```
OPCIÓN A · instantáneas periódicas
  se guarda el estado completo cada N bloques
  y se reconstruye lo intermedio reejecutando

  con N = 43 200 bloques (un día):
    365 instantáneas al año × 1 GB = 365 GB/año
    a 10 años: 3,65 TB
    reconstrucción de un momento cualquiera:
    reejecutar como mucho un día de operaciones

OPCIÓN B · índice externo de eventos
  el registro guarda solo transacciones;
  un índice fuera del registro responde consultas

  más barato, y ROMPE la propiedad:
  el índice hay que auditarlo aparte

DECISIÓN: OPCIÓN A
  3,65 TB de instantáneas + 3,8 TB de cadena = 7,45 TB
  frente a 40 TB disponibles  ✓
```

Paso 5 — asigna tipo de nodo por participante.

```
LOS CINCO BANCOS: NODO COMPLETO CON INSTANTÁNEAS
  cada uno verifica todo por sí mismo
  ninguno depende de otro para saber el estado

  ¿Y EL SUPERVISOR?
    nodo completo de solo lectura
    → puede verificar sin participar en el consenso

  ¿Y UN BANCO PEQUEÑO QUE QUIERA ENTRAR?
    con 40 TB de requisito, no puede
    → o se le ofrece nodo ligero, y depende
    → o el consorcio subvenciona su nodo

EL DISEÑO TÉCNICO ACABA DE DECIDIR QUIÉN PUEDE PARTICIPAR
```

Paso 6 — comprueba el ancho de banda.

```
PROPAGACIÓN DE UN BLOQUE DE 80 KB A 5 NODOS
  80 KB × 8 = 640 kbit por nodo
  a 4 destinos: 2 560 kbit por bloque

  con un bloque cada 2 s: 1 280 kbps = 1,28 Mbps
  frente a 200 Mbps disponibles  ✓

  MARGEN AMPLIO, pero comprobar el caso de resincronización:
  un nodo que estuvo caído un día debe descargar
  43 200 bloques × 80 KB = 3,4 GB
  a 200 Mbps: ≈ 2,3 minutos  ✓
```

Paso 7 — declara lo que el dimensionamiento no cubre.

```
LO QUE FALTA POR DECIDIR Y NO ES TÉCNICO

  · quién produce los bloques y en qué orden (clase 5)
  · qué pasa si el productor censura una operación
  · quién paga la infraestructura del banco pequeño
  · qué ocurre con los datos al cabo de 10 años:
    ¿se pueden borrar? El registro solo crece,
    y la normativa de datos puede exigir supresión
    → es la tensión de la clase 10, y no la resuelve
      el dimensionamiento

EL ÚLTIMO PUNTO ES EL MÁS SERIO
  un registro inmutable y un derecho de supresión
  son incompatibles si el dato personal está dentro.
  La solución es no meterlo: guardar el resumen,
  no el dato.
```

Interpreta: el dimensionamiento parecía un ejercicio de disco y reveló dos decisiones estructurales: **la consulta histórica obligó a rediseñar el almacenamiento**, y el requisito de recursos acabó determinando quién puede participar en la red. La técnica fijó la política de acceso sin que nadie la discutiera.

🧭 Perspectivas

La mecánica del registro afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Banco grande	40 TB disponibles	Nodo completo
Banco pequeño	Un requisito que no puede cumplir	Si entra o depende
Supervisor	Necesidad de verificar	Nodo de solo lectura
Tecnología	7,45 TB a 10 años	Diseño de instantáneas
Cumplimiento	Retención de 10 años	Qué se guarda dentro
Protección de datos	Registro inmutable	Qué NO puede entrar
Auditor	Reconstrucción de un estado pasado	Qué evidencia acepta

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una operación y el banco ve una transacción con un número de confirmaciones. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Quiero mi saldo de hace tres años»	Instantáneas y reejecución	19, clase 4
«Envié y no se ha procesado»	La transacción está en la mempool	19, clase 4
«Quiero que borren mis datos»	El registro solo crece	19, clase 10

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de reorganización y de confianza en nodos ajenos. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Dato personal en el registro	Inmutable, no suprimible	Guardar resumen, no dato
Crecimiento sin límite	Menos nodos completos	Instantáneas y poda
Dependencia de nodo ligero	Se confía en un tercero	Declararlo en el mapa de riesgo
Exclusión por requisitos	Solo los grandes participan	Subvención o modelo escalonado
Orden de transacciones	Quien ordena tiene ventaja	Reglas de ordenación explícitas
Repetición de transacción	Se ejecuta dos veces	Número de orden por cuenta

🧪 Práctica

El laboratorio pide seguir transacciones y determinar cuándo aceptarlas. La política de aceptación con su justificación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-01.md`:

1. Implementa la cadena con transacciones firmadas y número de orden.
2. Demuestra que una transacción repetida se rechaza.
3. Calcula el crecimiento anual con tres configuraciones.
4. Implementa instantáneas y reconstruye un estado pasado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen operaciones aceptadas antes de tiempo. La causa es la política de confirmaciones.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Dimensionar solo la cadena	Se olvidó la consulta histórica	Instantáneas o índice auditado
Guardar dato personal	Se trató como base de datos	Resumen dentro, dato fuera
Ignorar la mempool	Se pensó en la inclusión	Es pública y accionable
Nodo ligero sin declararlo	Se asumió equivalente	Es una dependencia de terceros
Sin número de orden	Se confió en la unicidad	La transacción se puede repetir
Requisitos que excluyen	Se optimizó para el grande	Decide quién participa

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué se dice que el estado se deduce y no se guarda?
2. ¿Qué gana cada modelo de estado y cuál resuelve la repetición por diseño?
3. ¿Qué puede verificar por sí mismo un nodo ligero y qué no?
4. ¿Por qué el tamaño de bloque afecta a la descentralización?
5. En el ejemplo guiado, ¿qué dos decisiones estructurales salieron de un cálculo de disco?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-04/`:

- el ciclo completo de una transacción, con los ocho pasos;
- el cálculo de crecimiento a 10 años con tres configuraciones;
- el diseño de consulta histórica elegido, con su justificación;

- la lista de lo que el dimensionamiento no decide y quién debe decidirlo.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 2 y 3.
- **Continúa en:** clase 5 (consenso), clase 6 (finalidad), clase 12 (escalabilidad).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 14 (libros de órdenes); Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Anatomía de la transacción, el bloque y el estado. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Correspondencia entre esas piezas y un sistema de liquidación. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- ISO/TC 307. *ISO 22739: Blockchain and distributed ledger technologies — Vocabulary*. ISO. Vocabulario normalizado de nodos y de estado. https://www.iso.org/standard/82208.html
- European Union Agency for Cybersecurity (2021). *Distributed Ledger Technology and Cybersecurity*. ENISA. Superficie de ataque de cada tipo de nodo. https://www.enisa.europa.eu/
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de registro y conciliación exigibles a la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm

- Verificación local: comprueba los plazos de retención y los derechos de supresión de datos personales aplicables, y su compatibilidad con un registro inmutable. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 05 · Mecanismos de consenso

🎯 Propósito

Entender qué problema resuelve un mecanismo de consenso —**quién decide el orden**— y comparar las familias por lo que cuestan y por lo que garantizan, no por lo que prometen.

La clase anterior deja abierta la pregunta de quién ordena las transacciones. Esta la responde, y compara las familias de mecanismos por lo único que las hace comparables: cuánto cuesta atacarlas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Formular** el problema del consenso en una frase operativa.
2. **Comparar** las tres familias por coste, finalidad, escala y supuesto de seguridad.
3. **Calcular** el umbral de tolerancia de un consenso bizantino y su coste en mensajes.
4. **Identificar** de qué depende la seguridad de cada familia y cuándo deja de sostenerse.
5. **Elegir** el mecanismo de una red financiera con criterios explícitos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las familias de consenso; los cuatro siguientes, sus parámetros y su economía. El **coste de ataque** es la medida que permite comparar mecanismos que parecen incomparables: cuánto cuesta reescribir la historia, y si ese coste supera al valor que protege.

Concepto	Comprensión verificable
`consenso`	Acuerdo sobre el orden de las operaciones entre nodos que no confían
`prueba de trabajo`	Derecho a proponer que se gana gastando cómputo
`prueba de participación`	Derecho que se gana comprometiendo capital
`consenso bizantino`	Acuerdo por votación entre participantes conocidos
`productor de bloques`	Nodo que propone el siguiente bloque
`umbral de tolerancia`	Fracción de nodos defectuosos que el sistema soporta
`coste de ataque`	Lo que cuesta imponer un orden distinto
`liveness`	Propiedad de seguir progresando

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un acuerdo caro por diseño: el consenso hace que mentir cueste más que decir la verdad. Cada mecanismo elige una forma distinta de imponer ese coste, y de ahí salen sus propiedades.

```
EL CONSENSO NO DECIDE SI UNA TRANSACCIÓN ES VÁLIDA:
ESO LO DECIDE CADA NODO POR SÍ MISMO

  EL CONSENSO DECIDE EL ORDEN
  y con el orden, cuál de dos gastos del mismo saldo vale

TODAS LAS FAMILIAS RESUELVEN LO MISMO Y SE DIFERENCIAN EN
  · quién tiene derecho a proponer
  · qué cuesta obtener ese derecho
  · qué pasa si el que propone miente
  · cuándo se puede considerar irreversible

Y EN UNA PROPIEDAD QUE SE OLVIDA
  SEGURIDAD  no ocurren dos historias incompatibles
  PROGRESO   el sistema sigue avanzando

  ante una partición hay que sacrificar una de las dos.
  En finanzas se sacrifica el progreso (clase 1).
```

📖 Desarrollo

1. Las tres familias

	Prueba de trabajo	**Prueba de participación**	**Bizantino entre conocidos**
Participantes	Abiertos, anónimos	Abiertos con capital	Conocidos y autorizados
Derecho a proponer	Cómputo gastado	Capital comprometido	Turno o votación
Coste continuo	Energía	Coste de oportunidad	Infraestructura
Finalidad	Probabilística	Casi determinística	Determinística
Escala de nodos	Miles	Miles	Decenas
Rendimiento	Bajo	Medio	Alto
Supuesto de seguridad	Mayoría del cómputo honesta	Mayoría del capital honesta	Menos de 1/3 defectuosos
Coste de ataque	Adquirir cómputo	Adquirir capital	Coludir con conocidos

En un consorcio financiero hay una fila que decide la elección antes de mirar las demás.

```
LA FILA QUE DECIDE EN UN CONSORCIO FINANCIERO
  «participantes»

  si son conocidos y autorizados —y en un consorcio
  bancario lo son— gastar energía o inmovilizar capital
  para decidir el orden es pagar por una propiedad
  que ya se tiene
```

2. El umbral bizantino y por qué es un tercio

La cifra de un tercio no es una convención: se deduce de contar cuántas respuestas hacen falta para que las honestas sean mayoría. El bloque hace la deducción y la aplica a dos tamaños de red.

```
CON n NODOS Y f DEFECTUOSOS

  para decidir hace falta esperar respuestas de n − f
  (los f defectuosos pueden no responder)

  de esas n − f, hasta f pueden ser mentiras

  para que las honestas sean mayoría en cualquier
  quórum: n − f − f > f  →  n > 3f

  → n ≥ 3f + 1

CON 4 NODOS SE TOLERA 1 DEFECTUOSO
CON 7, SE TOLERAN 2
CON 10, SE TOLERAN 3

LA CUENTA QUE HAY QUE HACER EN UN CONSORCIO
  cinco bancos → n = 5 → f = 1
  un solo participante defectuoso, y el sistema aguanta
  dos, y se detiene
```

3. El coste en mensajes

El coste de un consenso bizantino clásico crece con el cuadrado del número de participantes, y eso decide dónde se puede usar. El bloque pone las cifras y extrae la frontera práctica entre red abierta y consorcio.

```
UN PROTOCOLO BIZANTINO CLÁSICO INTERCAMBIA
MENSAJES EN CADA RONDA

  cada nodo habla con todos: O(n²) mensajes por ronda

  CON n = 5:   25 mensajes por ronda
  CON n = 20:  400
  CON n = 100: 10 000

POR ESO NO ESCALA A MILES DE NODOS
  y por eso las redes abiertas usan otra familia

EN UN CONSORCIO DE 5 A 20 PARTICIPANTES
  O(n²) es perfectamente manejable
  → el «no escala» que se le reprocha
    es irrelevante para este caso de uso
```

4. De qué depende la seguridad de cada familia

Cada familia de consenso apoya su seguridad en un supuesto económico distinto, y conviene saber cuál es para saber cuándo deja de sostenerse. El bloque los enuncia uno a uno con la condición que los rompe.

```
PRUEBA DE TRABAJO
  seguridad = coste de adquirir más cómputo que el resto
  DEJA DE SOSTENERSE si el cómputo se concentra
  o si la red es pequeña: una red con poco cómputo
  se ataca barato

PRUEBA DE PARTICIPACIÓN
  seguridad = coste de adquirir capital + penalización
  DEJA DE SOSTENERSE si el capital se concentra
  o si la penalización no cubre el beneficio del ataque

BIZANTINO ENTRE CONOCIDOS
  seguridad = dificultad de que f + 1 participantes
  conocidos se pongan de acuerdo para mentir
  DEJA DE SOSTENERSE si los participantes tienen
  el mismo dueño, el mismo proveedor o el mismo interés

  → es exactamente el problema de correlación
    de la clase 3: contar nodos no es contar
    independencias
```

5. Quién ordena y por qué importa

Quien produce un bloque decide qué entra y en qué orden, y eso es poder económico en cualquiera de las tres familias. El bloque describe lo que puede hacer y los controles que lo acotan.

```
EL PRODUCTOR DE UN BLOQUE ELIGE QUÉ INCLUIR
Y EN QUÉ ORDEN

  PUEDE
    · retrasar una operación
    · adelantar la suya
    · excluir a un participante

  ESO ES PODER ECONÓMICO, y existe en las tres familias

CONTROLES POSIBLES
  · rotación obligatoria del productor
  · reglas de ordenación verificables (por ejemplo,
    por orden de llegada firmado)
  · penalización por censura demostrada
  · umbral de inclusión: una operación que lleva k bloques
    pendiente debe incluirse

NINGUNO ES AUTOMÁTICO: HAY QUE DISEÑARLOS
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el coste de atacar dos mecanismos distintos. Conviene compararlo con el valor asegurado: si el coste es menor, el mecanismo no protege lo suficiente.

Situación. El consorcio de cinco bancos de la clase 4 debe elegir mecanismo de consenso y justificarlo.

```
PARTICIPANTES
  5 bancos, todos conocidos y autorizados
  1 supervisor con nodo de solo lectura

REQUISITOS
  pico de 40 operaciones por segundo
  finalidad en menos de 5 segundos
  ningún banco puede imponer el orden por sí solo
  el sistema debe seguir con un banco caído

CANDIDATOS
  A · prueba de trabajo
  B · prueba de participación
  C · bizantino entre conocidos, rotación de productor
```

Paso 1 — descarta lo que no cumple un requisito duro.

```
FINALIDAD EN MENOS DE 5 SEGUNDOS

  A · probabilística: nunca hay finalidad, solo
      probabilidad creciente. Para un riesgo razonable
      hacen falta varios bloques
      → INCUMPLE

  B · casi determinística, pero típicamente en
      decenas de segundos a minutos
      → INCUMPLE en la mayoría de configuraciones

  C · determinística al cerrar la ronda
      → CUMPLE

  El requisito de finalidad ya decide, y no por
  preferencia: por definición del mecanismo.
```

Paso 2 — comprueba el umbral con cinco participantes.

```
n = 5  →  f = 1

  el sistema tolera UN banco defectuoso
  con DOS, se detiene (elige seguridad sobre progreso)

  ¿ES SUFICIENTE?
    requisito: «seguir con un banco caído» → sí, cumple
    pero el margen es de uno

  ¿SE PUEDE AMPLIAR?
    con 7 nodos, f = 2
    los 5 bancos + 2 nodos operados por... ¿quién?
    si los operan los mismos bancos, NO son independientes:
    n crece y f no
```

Paso 3 — analiza la correlación, que es lo que importa.

```
CINCO BANCOS, ¿CINCO INDEPENDENCIAS?

  · dos usan el mismo proveedor de nube
  · los cinco usan la misma implementación del software
  · los cinco están en la misma jurisdicción

  UN DEFECTO EN LA IMPLEMENTACIÓN AFECTA A LOS CINCO
  → f = 1 protege de un banco malicioso
  → f = 1 NO protege de un fallo común

HALLAZGO
  el consenso bizantino tolera participantes que mienten,
  no software que se equivoca igual en todos
```

Paso 4 — diseña la mitigación del fallo común.

```
DIVERSIDAD DE IMPLEMENTACIÓN
  dos implementaciones distintas del mismo protocolo,
  3 nodos con una y 2 con otra

  coste: la segunda implementación y su mantenimiento
  beneficio: un defecto de una no detiene la red

  PERO
    dos implementaciones que interpretan una regla
    de forma distinta producen una BIFURCACIÓN,
    que es peor que una parada

  → la diversidad exige una especificación tan precisa
    que las dos implementaciones no puedan discrepar,
    y eso es difícil y caro

DECISIÓN
  una sola implementación, con:
    · pruebas de conformidad exhaustivas
    · procedimiento de parada coordinada ante
      comportamiento anómalo
    · capacidad de revertir a una versión anterior
  y se DECLARA como riesgo residual aceptado
```

Paso 5 — resuelve el orden de las transacciones.

```
REQUISITO: «ningún banco puede imponer el orden»

  ROTACIÓN DE PRODUCTOR
    el turno rota de forma determinista y verificable
    cada banco produce 1 de cada 5 bloques

  ¿BASTA?
    NO. Durante su turno, el productor sigue eligiendo.
    Con 40 operaciones por segundo y bloques de 2 s,
    su turno cada 10 s le da 80 operaciones que ordenar.

  CONTROL ADICIONAL
    · las operaciones llegan a la mempool con marca
      de tiempo firmada por el nodo receptor
    · el productor debe incluirlas en orden de llegada
    · cualquier nodo puede demostrar una desviación
    · una desviación demostrada suspende al productor

  ESO NO ELIMINA EL PODER: LO HACE DETECTABLE
  Y CON CONSECUENCIA, QUE ES LO ALCANZABLE
```

Paso 6 — verifica el rendimiento.

```
CON n = 5 Y O(n²) MENSAJES

  25 mensajes por ronda, 1 ronda por bloque,
  1 bloque cada 2 s → 12,5 mensajes por segundo

  cada mensaje incluye el bloque o su resumen:
  el ancho de banda calculado en la clase 4 sobra

  40 OPERACIONES POR SEGUNDO CON BLOQUES DE 2 s
    80 operaciones por bloque
    dimensionado en 80 KB → cabe  ✓
```

Paso 7 — escribe la decisión con su condición de revisión.

```
MECANISMO: CONSENSO BIZANTINO ENTRE CONOCIDOS,
CON ROTACIÓN DE PRODUCTOR Y ORDEN VERIFICABLE

  MOTIVOS
    1. el requisito de finalidad en 5 s descarta las
       otras dos familias por definición
    2. con participantes conocidos, gastar energía o
       capital para decidir el orden es pagar por una
       propiedad que ya se tiene
    3. n = 5 tolera 1 defectuoso, que cumple el requisito

  RIESGOS RESIDUALES DECLARADOS
    · fallo común de implementación: NO cubierto por f = 1
    · jurisdicción única: una orden judicial alcanza a todos
    · con 2 bancos caídos, la red se detiene

  CONDICIONES DE REVISIÓN
    · si entran participantes hasta n ≥ 7, recalcular f
    · si un participante concentra más de un nodo,
      recalcular la independencia real
    · si aparece un requisito de participación abierta,
      el mecanismo deja de servir y hay que rediseñar
```

Interpreta: el requisito de finalidad decidió la familia en el primer paso, y el análisis útil vino después: **cinco nodos no son cinco independencias**. El consenso bizantino tolera participantes que mienten y no software que se equivoca igual en todos, y esa distinción no aparece en ninguna comparativa comercial.

🧭 Perspectivas

El mecanismo de consenso afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Banco participante	Un turno de producción cada 10 s	Si acepta el reparto
Banco excluido de un bloque	Su operación retrasada	Si reclama
Supervisor	Un nodo de solo lectura	Si le basta para vigilar
Tecnología	Una implementación única	Qué pruebas exige
Riesgo operacional	f = 1 con correlación	Qué residual acepta
Auditor	Orden verificable	Cómo comprueba una desviación
Nuevo participante	Un consorcio de cinco	Si puede entrar

🏦 Del cliente al banco

El cliente no lo ve y la seguridad de su operación depende de esa elección. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi operación tardó más»	El productor la ordenó después	19, clase 5
«El sistema estuvo parado»	Dos participantes caídos: seguridad sobre progreso	19, clase 5
«Confirmado en segundos»	Finalidad determinística	19, clase 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de concentración de validadores y de coste de ataque insuficiente. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Nodos correlacionados	Mismo software, misma nube	Analizar independencia real, no contar nodos
Censura del productor	Excluye o retrasa operaciones	Orden verificable con consecuencia
Umbral insuficiente	Dos caídas detienen la red	Recalcular f al cambiar n
Bifurcación por diversidad	Dos implementaciones discrepan	Especificación precisa o implementación única
Jurisdicción única	Una orden alcanza a todos	Declararlo como riesgo residual
Confundir escala con requisito	Se descarta lo bizantino «porque no escala»	Con 5 a 20 participantes, escala de sobra

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el coste de ataque de varios mecanismos. La comparación con el valor asegurado es la conclusión.

En `labs/lab-04.md`:

1. Implementa un consenso con votación y mide el umbral real.
2. Introduce nodos que mienten y comprueba dónde deja de funcionar.
3. Simula un fallo común y demuestra que f no lo cubre.
4. Implementa la rotación de productor y la detección de desviación de orden.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen elecciones de consenso mal fundadas. Las causas son coste de ataque no calculado y concentración de validadores.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Contar nodos como independencias	Se miró el número	Analiza proveedor, software y jurisdicción
«Lo bizantino no escala»	Se aplicó un criterio de red abierta	Con pocos participantes escala
Elegir prueba de trabajo en un consorcio	Se copió una red pública	Con participantes conocidos, se paga de más
Rotación como único control de orden	Se resolvió el turno, no la elección	Orden verificable
Olvidar la propiedad de progreso	Solo se miró la seguridad	Ante partición hay que elegir
No recalcular f al crecer	Se fijó al inicio	f depende de n

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué decide exactamente un mecanismo de consenso y qué no decide?
2. ¿De dónde sale el umbral de 3f + 1?
3. ¿De qué depende la seguridad de cada familia y cuándo deja de sostenerse?
4. ¿Por qué la rotación de productor no basta para controlar el orden?
5. En el ejemplo guiado, ¿qué riesgo no cubría f = 1 y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-05/`:

- la comparación de las tres familias con los ocho criterios;
- el cálculo de f para tu número de participantes, con el análisis de independencia real;
- el diseño del control de orden, con su mecanismo de detección;
- la decisión con sus riesgos residuales y sus condiciones de revisión.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 4.
- **Continúa en:** clase 6 (finalidad), clase 7 (tipos de red), clase 13 (gobernanza).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 15; Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Castro, M. y Liskov, B. (1999). *Practical Byzantine Fault Tolerance*. OSDI. Algoritmo de consenso tolerante a fallos bizantinos que la clase compara. https://pmg.csail.mit.edu/papers/osdi99.pdf
- Lamport, L., Shostak, R. y Pease, M. (1982). *The Byzantine Generals Problem*. ACM TOPLAS. Cota teórica de participantes deshonestos que el consenso admite.
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Clasificación de las familias de consenso y su coste. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Efecto del consenso elegido sobre la firmeza del pago. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- Bank for International Settlements (2018). *Annual Economic Report, capítulo V*. BIS. Límites de escalabilidad del consenso por prueba de trabajo. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2018e5.htm
- Verificación local: comprueba si tu supervisor exige criterios sobre la gobernanza y la resiliencia del mecanismo de consenso en una infraestructura financiera. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 06 · Finalidad, reorganizaciones y tolerancia a fallos

🎯 Propósito

Responder la pregunta que un banco necesita responder antes de usar cualquier registro distribuido: **¿cuándo puedo tratar esto como definitivo?** Y demostrar que la respuesta técnica y la jurídica no son la misma.

El consenso de la clase anterior produce acuerdo, y no siempre inmediato. Esta clase precisa cuándo una operación deja de poder revertirse, y distingue tres momentos que se confunden y no coinciden.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** finalidad probabilística, determinística y jurídica.
2. **Calcular** cuántas confirmaciones exige un importe dado para un riesgo aceptado.
3. **Explicar** qué es una reorganización y qué la provoca.
4. **Evaluar** si un registro puede dar finalidad en el sentido de las normas de sistemas de pago.
5. **Diseñar** la política de aceptación de una institución.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tipos de finalidad, y son tres cosas distintas; los cinco siguientes, la reorganización y la política que la absorbe. La **finalidad jurídica** es la que decide en un tribunal y no coincide con ninguna de las dos técnicas: un registro puede considerar firme una operación que la norma todavía no.

Concepto	Comprensión verificable
`finalidad probabilística`	La reversión nunca es imposible, solo cada vez menos probable
`finalidad determinística`	A partir de un punto, el protocolo garantiza que no revierte
`finalidad jurídica`	Momento en que la norma declara la transferencia irrevocable
`reorganización`	Sustitución de bloques ya difundidos por una cadena alternativa
`profundidad`	Número de bloques posteriores a uno dado
`confirmación`	Cada bloque añadido sobre el que contiene la operación
`regla de la cadena`	Criterio para elegir entre dos cadenas competidoras
`política de aceptación`	Regla propia sobre cuándo tratar algo como definitivo

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres relojes que no marcan la misma hora: el técnico dice cuándo es improbable revertir, el determinístico dice cuándo es imposible y el jurídico dice cuándo es oponible. Una entidad tiene que esperar al tercero.

```
TRES FINALIDADES QUE NO SON LA MISMA

  TÉCNICA PROBABILÍSTICA
    «con 6 confirmaciones, revertir cuesta X»
    nunca es cero

  TÉCNICA DETERMINÍSTICA
    «cerrada la ronda, el protocolo no revierte»
    es cero, SI el supuesto de seguridad se sostiene

  JURÍDICA
    «la norma declara esta transferencia irrevocable»
    la da la ley, no el software (Parte 18, clase 7)

LAS TRES PUEDEN NO COINCIDIR
  y la que protege a la institución en un concurso
  es la tercera
```

📖 Desarrollo

1. Finalidad probabilística: cuánto hay que esperar

Cuando la finalidad es probabilística, esperar más bloques reduce el riesgo pero nunca lo anula. El bloque muestra cómo cae esa probabilidad y reformula la pregunta que conviene hacerse en su lugar.

```
UN ATACANTE QUE CONTROLA UNA FRACCIÓN q DEL PODER
DE PRODUCCIÓN PUEDE REESCRIBIR LOS ÚLTIMOS BLOQUES

  la probabilidad de conseguir revertir z bloques
  cae de forma exponencial con z, y crece con q

  CON q PEQUEÑO Y z CRECIENTE
    z = 1  probabilidad alta
    z = 3  probabilidad moderada
    z = 6  probabilidad baja
    z = 12 probabilidad muy baja

LA PREGUNTA CORRECTA NO ES «¿CUÁNTAS CONFIRMACIONES?»
ES «¿CUÁNTO ESTOY DISPUESTO A PERDER, Y CUÁNTO
LE CUESTA AL ATACANTE INTENTARLO?»

  para un importe pequeño, 1 confirmación puede bastar:
  el ataque cuesta más que el botín
  para un importe grande, ni 12 bastan si el coste
  del ataque es menor que el importe
```

2. Finalidad determinística y su supuesto

Un consenso bizantino sí declara un bloque final, y además hace que romperlo sea detectable y penalizable. El bloque explica el mecanismo y, a continuación, el supuesto del que depende íntegramente esa garantía.

```
UN CONSENSO BIZANTINO DECLARA UN BLOQUE FINAL
CUANDO 2f + 1 DE 3f + 1 LO HAN FIRMADO

  a partir de ahí, revertir exige que f + 1 firmantes
  contradigan su propia firma

  ESO ES DETECTABLE Y ATRIBUIBLE
  → se puede penalizar

PERO LA GARANTÍA ES CONDICIONAL
  «no revierte SI menos de un tercio es defectuoso»

  si el supuesto se rompe, la finalidad determinística
  no es más fuerte que ninguna otra: es CERO

  → por eso la clase 5 insistía en la independencia real
```

3. Reorganizaciones: qué las provoca

Causa	Profundidad típica	¿Malicia?
Dos bloques producidos casi a la vez	1	No
Partición de red temporal	Varios	No
Nodo con reloj desajustado	1–2	No
Defecto en la implementación	Variable	No
Ataque con poder de producción	Elegida por el atacante	Sí

La lectura de la tercera columna cambia por completo como debe tratarse una reorganización dentro de una institución.

```
LA MAYORÍA DE LAS REORGANIZACIONES NO SON ATAQUES
  son el funcionamiento normal de un sistema distribuido
  donde dos nodos proponen a la vez

  POR ESO UNA INSTITUCIÓN NO PUEDE TRATAR
  UNA REORGANIZACIÓN COMO UN INCIDENTE DE SEGURIDAD:
  tiene que tratarla como un estado previsto,
  con su procedimiento
```

4. Finalidad jurídica: lo que el software no da

Existe una tercera finalidad que ningún programa puede otorgarse a sí mismo: la que reconoce el ordenamiento jurídico. El bloque explica de dónde viene y qué le ocurre a un registro que no la tiene.

```
LAS NORMAS DE SISTEMAS DE PAGO DEFINEN UN MOMENTO
A PARTIR DEL CUAL UNA TRANSFERENCIA ES IRREVOCABLE
INCLUSO FRENTE A UN PROCEDIMIENTO DE INSOLVENCIA

  esa protección la da la ley aplicable al sistema,
  y suele exigir que el sistema esté DESIGNADO
  o reconocido

UN REGISTRO DISTRIBUIDO NO DESIGNADO
  puede tener finalidad determinística perfecta
  y no tener ninguna protección jurídica

  → si un participante entra en concurso, un
    administrador puede pretender revertir operaciones
    que el protocolo considera definitivas

LA PREGUNTA QUE HAY QUE HACER AL ASESOR JURÍDICO
  «¿este sistema tiene reconocimiento de firmeza
   en las jurisdicciones de todos los participantes?»
  si la respuesta es no, la finalidad técnica
  es una propiedad del software, no una protección
```

5. Política de aceptación

La política de aceptación traduce todo lo anterior en una regla operativa que puede aplicar quien atiende al cliente. El bloque fija su contenido mínimo y propone una estructura por tramos de importe.

```
UNA POLÍTICA DE ACEPTACIÓN DICE, POR TRAMO DE IMPORTE

  · cuántas confirmaciones se exigen
  · qué se hace mientras tanto (¿se informa? ¿se retiene?)
  · qué se hace si hay reorganización
  · quién autoriza una excepción
  · cómo se comunica al cliente

EJEMPLO DE ESTRUCTURA
  importe        confirmaciones   estado mostrado
  < 1 000            1            «recibido»
  1 000 – 50 000     3            «en confirmación»
  > 50 000          12            «en confirmación»
  cualquiera, con reorganización reciente: +50 %

LO IMPORTANTE NO ES EL NÚMERO: ES QUE EXISTA
LA POLÍTICA, ESTÉ ESCRITA Y SE APLIQUE IGUAL
PARA TODOS
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara los tres momentos sobre la misma operación. La distancia entre ellos es la exposición que alguien está asumiendo.

Situación. Un banco acepta liquidaciones sobre una red autorizada con finalidad determinística. El asesor jurídico pregunta si puede tratarlas como firmes en su contabilidad y ante un concurso.

```
LA RED
  consenso bizantino, 7 nodos, f = 2
  finalidad declarada al cerrar la ronda: 3 segundos
  operadores: 7 bancos de 3 jurisdicciones
  reconocimiento como sistema de pagos designado: NO

VOLUMEN
  operaciones al día                          8 400
  importe medio                             620 000
  importe máximo por operación           38 000 000
  saldo medio expuesto durante el día   142 000 000
```

Paso 1 — separa las tres preguntas.

```
1. ¿EL PROTOCOLO REVIERTE?
   con menos de 3 de 7 defectuosos, no.

2. ¿EL SUPUESTO SE SOSTIENE?
   hay que analizar la independencia real (clase 5).

3. ¿LA NORMA PROTEGE?
   la red no está designada → NO hay protección
   específica de firmeza
```

Paso 2 — evalúa la segunda pregunta.

```
7 NODOS, 3 JURISDICCIONES

  ¿cuántos pueden fallar por causa común?
    · 4 de los 7 usan la misma implementación
      (los otros 3 usan una variante)
    · 3 están en la misma jurisdicción

  UN DEFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN MAYORITARIA
  AFECTA A 4 > f = 2  →  el supuesto no se sostiene
  ante ese escenario

  UNA ORDEN JUDICIAL EN LA JURISDICCIÓN CON 3 NODOS
  afecta a 3 > f = 2  →  tampoco
```

Paso 3 — cuantifica la exposición.

```
SALDO MEDIO EXPUESTO INTRADÍA: 142 000 000

  si la finalidad no es oponible en un concurso,
  ese importe está en riesgo de reversión
  ante la insolvencia de un participante

  la probabilidad es baja; la severidad es total
```

Paso 4 — busca lo que sí se puede hacer.

```
OPCIÓN A · solicitar la designación del sistema
  requiere cumplir requisitos de infraestructura
  de mercado y obtener reconocimiento en las
  tres jurisdicciones
  plazo estimado: 18 a 30 meses
  coste estimado: alto, y no depende solo del banco

OPCIÓN B · liquidar en un sistema designado
  el registro distribuido lleva la instrucción
  y la liquidación ocurre en el sistema nacional
  → la firmeza la da el sistema designado
  → se pierde la atomicidad entre las dos patas

OPCIÓN C · reducir la exposición intradía
  liquidar en ciclos más frecuentes contra el
  sistema designado
  → menos importe expuesto, más operaciones

OPCIÓN D · garantías entre participantes
  cada participante aporta garantía que cubre
  su exposición máxima
  → protección contractual, no legal;
    sigue sujeta al concurso
```

Paso 5 — evalúa la opción C con números.

```
CON UN CICLO DIARIO
  exposición media: 142 000 000

CON CUATRO CICLOS AL DÍA
  exposición media ≈ 142 000 000 / 4 = 35 500 000
  coste adicional: 3 liquidaciones más al día
  en el sistema designado
  supuesto: 4 200 por liquidación × 3 × 250 días
  = 3 150 000 al año

CON OCHO CICLOS
  exposición ≈ 17 750 000
  coste: 7 350 000 al año

REDUCCIÓN DE EXPOSICIÓN POR UNIDAD DE COSTE
  de 1 a 4 ciclos: −106,5 M por 3,15 M  → 33,8 : 1
  de 4 a 8 ciclos: −17,75 M por 4,20 M  →  4,2 : 1

  el rendimiento decrece rápido: 4 ciclos es
  el punto donde deja de compensar claramente
```

Paso 6 — decide.

```
DECISIÓN COMBINADA

  1. CUATRO CICLOS DIARIOS contra el sistema designado
     reduce la exposición de 142 M a 35,5 M por 3,15 M/año

  2. POLÍTICA DE ACEPTACIÓN ESCRITA
     el registro se trata como firme ENTRE PARTICIPANTES
     y como no firme frente a terceros hasta la
     liquidación en el sistema designado

  3. CONTABILIDAD
     las operaciones no liquidadas se reconocen como
     exposición con la contraparte, no como liquidadas
     → esto es lo que el asesor preguntaba, y la
       respuesta es NO

  4. INICIAR LA CONSULTA DE DESIGNACIÓN
     18 a 30 meses es largo, y el reloj empieza cuando
     alguien lo arranca

  5. CORREGIR LA CORRELACIÓN
     la implementación mayoritaria en 4 de 7 nodos
     rompe el supuesto; es un hallazgo para el consorcio
```

Paso 7 — escribe la respuesta al asesor.

```
«La red tiene finalidad determinística en el sentido del
protocolo: cerrada la ronda, ningún participante honesto
la revierte.

Eso NO permite tratar las operaciones como firmes a
efectos contables ni de concurso, por dos razones:

  1. el supuesto de seguridad no se sostiene ante un
     defecto de la implementación mayoritaria (4 de 7)
     ni ante una orden judicial en la jurisdicción
     con 3 nodos;
  2. el sistema no está designado, de modo que no le
     aplica la protección de firmeza.

Hasta que ambas cosas cambien, las operaciones se
reconocen como exposición con la contraparte y la
liquidación firme se produce en el sistema designado,
en cuatro ciclos diarios.»
```

Interpreta: la red tenía la mejor finalidad técnica disponible y **eso no respondía la pregunta**. La firmeza que protege a un banco en un concurso la da la norma, y el trabajo útil consistió en reducir la exposición mientras esa protección no exista.

🧭 Perspectivas

La finalidad significa cosas distintas para cada participante. La tabla las recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Confirmado en 3 segundos»	Si dispone
Banco	142 M expuestos intradía	Cuántos ciclos liquida
Contabilidad	¿Liquidado o exposición?	Cómo lo reconoce
Asesor jurídico	Sistema no designado	Qué recomienda
Consorcio	Correlación de implementación	Si diversifica
Supervisor	Un sistema no designado con volumen	Si exige designación
Administrador concursal	Operaciones «finales»	Si las impugna

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una operación confirmada y el banco espera a la finalidad jurídica. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Ya está confirmado»	Firme entre participantes, no frente a terceros	19, clase 6
«Se deshizo una operación»	Reorganización: estado previsto, no incidente	19, clase 6
«Tarda más si el importe es alto»	Política de aceptación por tramo	19, clase 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de reorganización y de finalidad no oponible. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Confundir finalidad técnica con jurídica	Se contabiliza como liquidado	Reconocer exposición hasta la firmeza
Supuesto de seguridad roto	Correlación por implementación	Diversidad o riesgo declarado
Exposición intradía	Un ciclo diario acumula	Más ciclos contra sistema designado
Reorganización tratada como incidente	Se para todo cada vez	Procedimiento previsto
Política de aceptación inexistente	Cada caso se decide distinto	Escrita, por tramo, igual para todos
Sistema sin designación	Sin protección de firmeza	Iniciar la consulta y declarar el riesgo

🧪 Práctica

En `labs/lab-04.md` y el proyecto:

1. Calcula las confirmaciones necesarias para tres importes y un riesgo dado.
2. Simula una reorganización y comprueba qué operaciones se deshacen.
3. Escribe una política de aceptación por tramos.
4. Analiza si el supuesto de seguridad de tu red se sostiene.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen operaciones revertidas o no oponibles. La causa es haber confundido los tres tipos de finalidad.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Determinística, luego firme»	Se ignoró la finalidad jurídica	La da la norma
Número fijo de confirmaciones	No se relacionó con el importe	Política por tramos
Reorganización como alarma	Se trató como ataque	Es funcionamiento normal
Supuesto no verificado	Se confió en el número de nodos	Analiza la independencia
Exposición intradía no medida	Se miró la operación, no el saldo	Mide el acumulado
Contabilizar como liquidado	Se siguió al software	Reconoce exposición

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres finalidades y cuál protege en un concurso?
2. ¿Por qué la pregunta correcta no es «cuántas confirmaciones»?
3. ¿Qué condición hace que la finalidad determinística valga cero?
4. ¿Por qué una reorganización no es necesariamente un ataque?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué la respuesta al asesor fue «no»?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-06/`:

- el cálculo de confirmaciones para tres importes, con el riesgo aceptado;
- el análisis del supuesto de seguridad de una red concreta;
- tu política de aceptación por tramos;
- la respuesta escrita a la pregunta «¿podemos contabilizarlo como firme?».

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 4 y 5; Parte 18, clase 7 (finalidad).
- **Continúa en:** clase 7 (tipos de red), clase 13 (recuperación).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 15; Parte 22, clase 7; Parte 23, clase 14.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*, principio 8 sobre firmeza de la liquidación. BIS. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Distinción entre firmeza probabilística y firmeza jurídica. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- Parlamento Europeo y Consejo. *Directiva 98/26/CE sobre firmeza de la liquidación en los sistemas de pagos y de liquidación de valores*. Régimen legal de firmeza que la clase contrasta con la técnica. https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/1998/26/oj
- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Casos de reorganización observados y sus consecuencias. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Descripción técnica de la reorganización de la cadena. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Verificación local: comprueba qué norma otorga firmeza en tu jurisdicción, qué requisitos exige para designar un sistema y si el reconocimiento es mutuo entre las jurisdicciones de todos los participantes. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 07 · Redes públicas, privadas y autorizadas

🎯 Propósito

Sustituir la clasificación de folleto —«pública, privada, híbrida»— por las dos preguntas que de verdad la determinan: **quién puede leer** y **quién puede escribir**. Y ver qué obligación regulatoria se activa con cada respuesta.

Las clases anteriores describen la mecánica. Esta decide quién participa, y descompone en tres permisos independientes lo que suele plantearse como una elección en bloque entre red pública y privada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** una red por sus dos ejes independientes en vez de por su etiqueta.
2. **Determinar** qué obligaciones de cumplimiento son viables en cada combinación.
3. **Explicar** por qué una red abierta es incompatible con ciertas obligaciones bancarias.
4. **Evaluar** el gobierno de una red autorizada: admisión, expulsión y cambio de reglas.
5. **Decidir** la configuración de una red financiera con criterios trazables.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

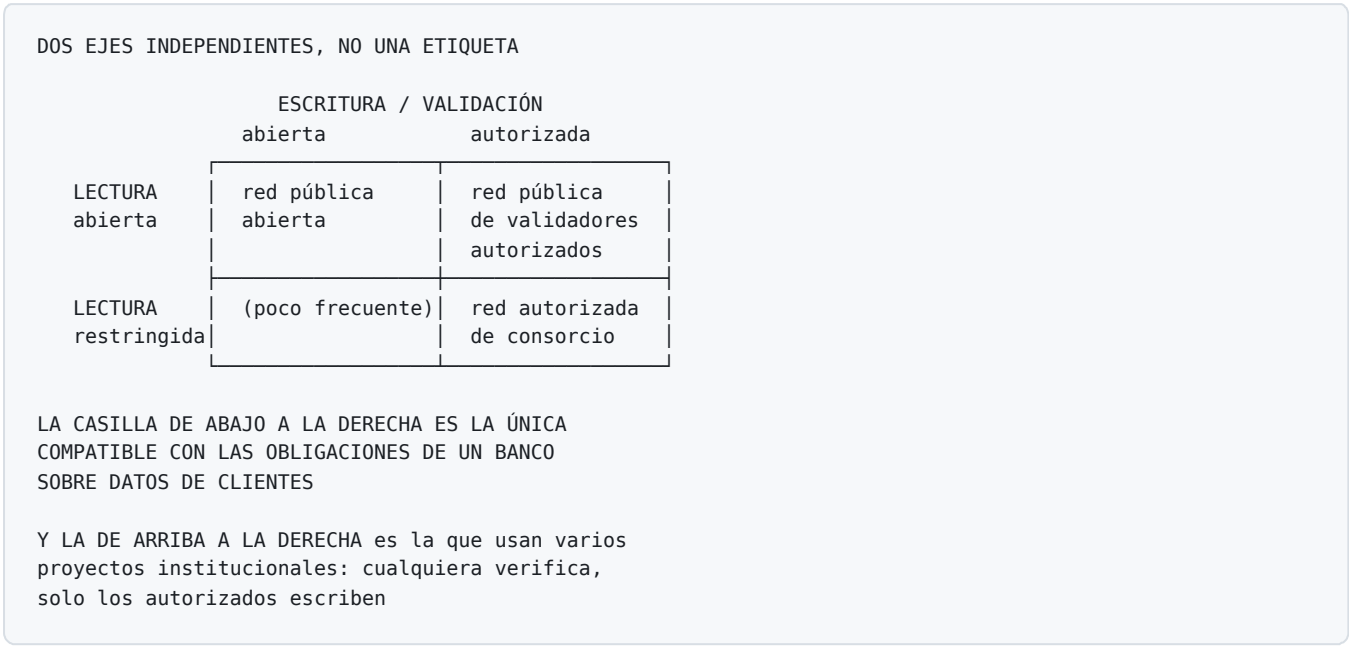
🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tipos de permiso, y se pueden combinar de formas que no son evidentes; los cinco siguientes, el gobierno de la red. La separación entre **permiso de lectura, escritura y validación** es la que permite diseñar: una red puede ser abierta para leer y cerrada para validar.

Concepto	Comprensión verificable
`permiso de lectura`	Quién puede ver el contenido del registro
`permiso de escritura`	Quién puede proponer operaciones
`permiso de validación`	Quién participa en el consenso
`red abierta`	Cualquiera lee, escribe y valida sin autorización
`red autorizada`	Los participantes están identificados y admitidos
`admisión`	Proceso por el que un participante entra
`expulsión`	Proceso por el que un participante deja de operar
`gobierno de la red`	Quién decide las reglas y cómo se cambian

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres puertas independientes. Casi todo el debate entre redes públicas y privadas desaparece cuando se separan los tres permisos y se decide cada uno por su cuenta.



📖 Desarrollo

1. Qué cambia con cada permiso

Los permisos de lectura y de escritura se deciden por separado, y cada combinación tiene consecuencias distintas sobre lo que se puede cumplir. El bloque las recorre una a una.

```
LECTURA ABIERTA
  · máxima verificabilidad por terceros
  · IMPOSIBLE cumplir el secreto bancario
    si el dato del cliente está dentro
  · el análisis de la cadena permite reconstruir
    relaciones comerciales

LECTURA RESTRINGIDA
  · confidencialidad entre participantes
  · la verificación externa exige confiar en el consorcio
    o en su auditor

ESCRITURA ABIERTA
  · no se puede identificar al ordenante
  · IMPOSIBLE cumplir la Recomendación 16 (Parte 18, clase 12)
  · imposible sancionar a un participante

ESCRITURA AUTORIZADA
  · identidad conocida y responsabilidad atribuible
  · se puede excluir a quien incumple
```

2. La incompatibilidad que decide

Hay obligaciones que un banco no puede suspender por elegir una arquitectura. El bloque las enumera y muestra cuáles quedan incumplidas en cada tipo de red, que es lo que en la práctica decide la elección.

```
UN BANCO TIENE OBLIGACIONES QUE NO PUEDE SUSPENDER

  · conocer a su cliente
  · que la información acompañe a la transferencia
  · no operar con personas designadas
  · guardar el secreto bancario
  · poder responder ante su supervisor por lo que ocurre

EN UNA RED CON ESCRITURA ABIERTA
  el banco no sabe quién está al otro lado
  → no puede cumplir las tres primeras

EN UNA RED CON LECTURA ABIERTA Y DATOS DE CLIENTE
  → no puede cumplir la cuarta

CONCLUSIÓN QUE NO ES IDEOLÓGICA
  un banco puede TENER EXPOSICIÓN a una red abierta
  (comprar un activo, custodiarlo) y no puede
  OPERAR SU INFRAESTRUCTURA sobre ella para sus clientes
```

3. Lo que sí se puede hacer sobre una red abierta

Que una entidad regulada no pueda operar su negocio sobre una red abierta no significa que no pueda usarla para nada. El bloque separa los usos viables de los que no lo son, con el motivo en cada caso.

```
· mantener exposición propia, con tratamiento prudencial
· custodiar activos de clientes, con controles
· liquidar contra ella a través de un proveedor regulado
· publicar compromisos verificables (raíces de Merkle)
· usarla como capa de disponibilidad de datos,
  con el contenido cifrado o resumido

LO QUE NO
· poner datos de clientes en claro
· aceptar operaciones de origen no identificable
· depender de ella para la firmeza de una liquidación
  sin protección jurídica (clase 6)
```

4. Gobierno de una red autorizada

Una red autorizada necesita respuestas escritas a preguntas que suelen posponerse hasta que ocurre el conflicto. El bloque las agrupa por materia, que es como se redacta un acuerdo de consorcio.

```
UN CONSORCIO TIENE QUE RESPONDER, POR ESCRITO

  ADMISIÓN
    ¿qué requisitos? ¿quién decide? ¿con qué mayoría?
    ¿puede un participante vetar a otro?

  EXPULSIÓN
    ¿por qué causas? ¿con qué procedimiento?
    ¿qué pasa con sus operaciones en curso?

  CAMBIO DE REGLAS
    ¿qué mayoría? ¿qué preaviso?
    ¿qué pasa con quien no actualiza?

  RESOLUCIÓN DE DISPUTAS
    ¿qué foro? ¿qué ley?

  SALIDA ORDENADA
    ¿cómo se lleva un participante sus datos?
    ¿qué pasa si el consorcio se disuelve?

LA ÚLTIMA ES LA QUE NADIE ESCRIBE Y LA QUE MÁS
IMPORTA EN UNA EVALUACIÓN DE RIESGO DE TERCEROS
```

5. La trampa de la etiqueta

La misma etiqueta cubre dos arquitecturas muy distintas, y la diferencia entre ellas es la que decide si hay o no registro distribuido. El bloque las separa y propone la pregunta que las distingue en un minuto.

```
«RED PRIVADA» PUEDE SIGNIFICAR

  a) un consorcio con gobierno paritario
  b) una red operada por un proveedor,
     con los bancos como usuarios

  LA (b) NO ES UN REGISTRO DISTRIBUIDO EN EL SENTIDO
  DE LA CLASE 1: hay un operador que controla el estado
  → es una base de datos compartida con más pasos

  LA PREGUNTA QUE LO DISTINGUE
    si el operador desaparece o decide cambiar el estado,
    ¿los participantes pueden continuar sin él?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diseña una red decidiendo los tres permisos por separado. La combinación resultante no encaja en la clasificación habitual, y eso es lo normal.

Situación. Un banco evalúa tres propuestas de proveedor para tokenizar depósitos entre entidades. Debe clasificarlas y decidir.

```
PROPUESTA 1
  red abierta pública, contrato inteligente propio
  los depósitos circulan entre direcciones
  coste de infraestructura: bajo
  «cualquiera puede auditar»

PROPUESTA 2
  red operada por el proveedor, participantes autorizados
  el proveedor produce todos los bloques
  coste: medio, por suscripción

PROPUESTA 3
  consorcio de 8 bancos, validación rotatoria,
  lectura restringida a participantes y supervisor
  coste: alto, con inversión inicial compartida
```

Paso 1 — clasifica por los dos ejes.

```
                lectura        escritura      validación
  P1            abierta        abierta        abierta
  P2            restringida    autorizada     ÚNICA (proveedor)
  P3            restringida    autorizada     rotatoria (8)
```

Paso 2 — aplica la incompatibilidad.

```
P1 · ESCRITURA ABIERTA
  el banco no puede saber quién recibe un depósito
  tokenizado ni aplicar la Recomendación 16
  → INCOMPATIBLE con la operación para clientes

  Y LECTURA ABIERTA
  los importes y las relaciones entre entidades
  serían públicos
  → INCOMPATIBLE con el secreto

  DESCARTADA. No por preferencia: por obligación.
```

Paso 3 — evalúa P2 con la pregunta de la clase 1.

```
«SI EL OPERADOR DESAPARECE O CAMBIA EL ESTADO,
¿LOS PARTICIPANTES PUEDEN CONTINUAR SIN ÉL?»

  el proveedor produce todos los bloques
  → si se detiene, la red se detiene
  → si altera el estado, ningún participante
    puede imponerse

  P2 NO ES UN REGISTRO DISTRIBUIDO:
  es una base de datos del proveedor con firma

  ESO NO LA DESCALIFICA. La descalifica como respuesta
  a la pregunta «¿por qué no una base de datos
  compartida?», que es más barata y más rápida.
```

Paso 4 — evalúa P3.

```
CONSORCIO DE 8, VALIDACIÓN ROTATORIA

  n = 8  →  f = 2  (⌊(8−1)/3⌋ = 2)

  lectura restringida a participantes y supervisor
  → compatible con el secreto

  escritura autorizada
  → identidad conocida, R.16 aplicable

  si un participante desaparece, los 7 siguen
  → sí es un registro distribuido
```

Paso 5 — pon a prueba el gobierno de P3.

```
PREGUNTAS AL CONSORCIO

  admisión: mayoría de 3/4, sin veto individual        ✓
  expulsión: por incumplimiento grave, mayoría 3/4,
             con audiencia previa                       ✓
  cambio de reglas: unanimidad para las esenciales,
             3/4 para el resto, preaviso de 90 días     ✓
  disputas: arbitraje en la jurisdicción del consorcio  ✓
  SALIDA ORDENADA: «se acordará en su momento»          ✗

HALLAZGO
  el punto que decide una evaluación de riesgo
  de terceros es el único sin respuesta
```

Paso 6 — exige la respuesta antes de entrar.

```
LO QUE HAY QUE ACORDAR ANTES DE FIRMAR

  1. formato exportable y firmado del estado propio
     y de la historia que le afecta
  2. plazo máximo de entrega tras una salida
  3. qué ocurre con las operaciones en curso
  4. si el consorcio se disuelve: quién custodia
     el registro y por cuánto tiempo
  5. coste de la salida, fijado de antemano

SIN ESTOS CINCO PUNTOS, EL BANCO ENTRA EN UNA
DEPENDENCIA SIN PRECIO CONOCIDO
```

Paso 7 — decide.

```
DECISIÓN: P3, CONDICIONADA A LOS CINCO PUNTOS DE SALIDA

  MOTIVOS
    1. P1 incumple obligaciones que el banco no puede
       suspender
    2. P2 no aporta la propiedad que justifica el coste;
       si se elige, hay que compararla con una base de
       datos compartida, no con P3
    3. P3 es la única que cumple y que sobrevive
       a la desaparición de un participante

  Y UNA OBSERVACIÓN PARA EL COMITÉ
    P2 podría ser la opción correcta si el consorcio
    no llega a formarse. Pero entonces la pregunta
    a responder no es «qué proveedor», sino
    «¿por qué no una base de datos compartida
    operada por una sociedad conjunta?» (clase 1)
```

Interpreta: las tres propuestas se presentaban como la misma tecnología y eran tres cosas distintas. La clasificación por los dos ejes descartó una por incumplimiento, reveló que otra no era lo que decía ser, y dejó el trabajo real donde estaba: **en el acuerdo de gobierno, no en el software**.

🧭 Perspectivas

El tipo de red afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un depósito tokenizado	Si le da igual la infraestructura
Banco	Tres propuestas «equivalentes»	Cuál cumple sus obligaciones
Proveedor	Una red que él opera	Cómo la presenta
Consorcio	Un gobierno por acordar	Qué escribe antes de operar
Cumplimiento	Escritura abierta	Qué descarta
Supervisor	Un nodo de lectura	Si le basta
Riesgo de terceros	Salida no acordada	Si aprueba la entrada

🏦 Del cliente al banco

El cliente no lo percibe y sus garantías dependen de quién puede validar. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«¿Mis datos son públicos?»	Lectura abierta y secreto bancario	19, clase 7
«Cambié de banco y perdí el historial»	Salida ordenada no acordada	19, clase 7
«Mi banco dejó la red»	Expulsión u operaciones en curso	19, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de gobierno y de concentración de validadores. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Escritura abierta	No se puede identificar al ordenante	Red autorizada
Lectura abierta con datos	Se rompe el secreto	Datos fuera del registro
Operador único disfrazado	Se paga por una propiedad ausente	Pregunta de la desaparición
Salida no acordada	Dependencia sin precio	Cinco puntos antes de entrar
Cambio de reglas por mayoría simple	Se altera lo esencial	Unanimidad para lo esencial
Expulsión sin procedimiento	Arbitrariedad	Causas, audiencia y mayoría

🧪 Práctica

En `labs/lab-06.md` y el proyecto:

1. Clasifica cinco redes por los dos ejes, no por su etiqueta.
2. Determina qué obligaciones son viables en cada combinación.
3. Aplica la pregunta de la desaparición a tres propuestas.
4. Escribe los cinco puntos de salida ordenada de tu consorcio.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen redes mal diseñadas. La causa es haber elegido un tipo en bloque en vez de decidir los tres permisos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Clasificar por la etiqueta	Se copió el folleto	Dos ejes: lectura y escritura
«Privada» como sinónimo de segura	Se confundió permiso con control	Pregunta quién produce los bloques
Ignorar la salida ordenada	Se firmó la entrada	Cinco puntos antes
Descartar redes abiertas por completo	Se generalizó	Hay usos válidos sin datos de cliente
Aceptar «se acordará en su momento»	Se pospuso lo difícil	Es lo que decide la evaluación
Comparar P2 con P3	Se compararon dos DLT	P2 se compara con una base de datos

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los dos ejes que clasifican una red y por qué la etiqueta no basta?
2. ¿Qué obligaciones bancarias hace imposibles la escritura abierta?
3. ¿Qué sí puede hacer un banco sobre una red abierta?
4. ¿Qué pregunta distingue un registro distribuido de una base de datos con firma?
5. ¿Por qué la salida ordenada es el punto que decide una evaluación de riesgo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-07/`:

- cinco redes clasificadas por los dos ejes;
- la tabla de obligaciones viables por combinación;
- la pregunta de la desaparición aplicada a tres propuestas;
- los cinco puntos de salida ordenada, redactados.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 5 y 6; Parte 18, clase 12 (Recomendación 16).
- **Continúa en:** clase 10 (privacidad), clase 13 (gobernanza).
- **Se aplica en:** Parte 22, clases 12 y 13; Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Criterios de permiso de lectura y escritura de cada diseño. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Obligaciones que se activan según quién puede escribir. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- Financial Stability Board (2023). *Enhancing third-party risk management and oversight: a toolkit*. FSB. Tratamiento del operador de la red como tercero crítico. https://www.fsb.org/2023/12/final-report-on-enhancing-third-party-risk-management-and-oversight-a-toolkit-for-financial-institutions-and-financial-authorities/
- Financial Action Task Force. *Recomendación 16 y guía sobre activos virtuales*. FATF. Obligaciones de prevención según el tipo de red. https://www.fatf-gafi.org/
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Taxonomía de redes con y sin permiso. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Verificación local: comprueba qué exige tu supervisor sobre gobierno y salida de infraestructuras compartidas, y si el secreto bancario de tu jurisdicción admite alguna forma de registro con lectura abierta. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 08 · Contratos inteligentes

🎯 Propósito

Tratar un contrato inteligente por lo que es: **código irreversible con dinero dentro**. No es un contrato, no es inteligente, y el error que contenga se ejecutará exactamente como está escrito.

Con la red ya diseñada, esta clase añade la capacidad de ejecutar lógica sobre ella. Y con ella un riesgo nuevo: un programa que gestiona dinero, no se puede parchear y se ejecuta exactamente como está escrito.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** contrato inteligente de contrato jurídico y decir qué relación tienen.
2. **Identificar** los seis defectos que concentran la mayor parte de las pérdidas conocidas.
3. **Diseñar** un contrato con máquina de estados explícita y límites.
4. **Evaluar** los mecanismos de actualización y su coste en descentralización.
5. **Decidir** qué debe ir en el código y qué debe quedar fuera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el contrato y sus propiedades; los cuatro siguientes, sus fallos característicos y sus defensas. El **interruptor de emergencia** es la decisión de diseño más discutida: sin él no se puede detener un error, y con él la inmutabilidad que justificaba el diseño desaparece.

Concepto	Comprensión verificable
`contrato inteligente`	Código que se ejecuta en el registro y controla activos
`determinismo`	El mismo estado y la misma entrada dan el mismo resultado
`reentrada`	Una llamada externa vuelve al contrato antes de que termine
`interruptor de emergencia`	Mecanismo para detener la ejecución
`contrato actualizable`	Diseño que permite cambiar la lógica tras el despliegue
`invariante`	Propiedad que debe cumplirse siempre
`coste de ejecución`	Recurso que se consume al ejecutar
`verificación formal`	Demostración matemática de una propiedad del código

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un programa que no se puede parchear y que gestiona dinero. Todo lo que se pueda comprobar antes hay que comprobarlo antes, porque después solo queda desplegar otro contrato y migrar.

```
TRES COSAS QUE NO ES

  NO ES UN CONTRATO
    no expresa consentimiento, no interpreta,
    no tiene remedios ante un incumplimiento
    → el contrato jurídico existe aparte, y es el que vale

  NO ES INTELIGENTE
    ejecuta lo escrito, incluido el error

  NO ES INMUTABLE «PARA BIEN»
    la inmutabilidad protege del cambio arbitrario
    Y ATRAPA el defecto

LA CONSECUENCIA OPERATIVA
  el momento del despliegue es el último momento
  en que se puede corregir barato
```

📖 Desarrollo

1. La relación con el contrato jurídico

La relación entre el código y el contrato jurídico admite tres configuraciones, y elegir sin saberlo es elegir la peor. El bloque las describe con lo que ocurre en cada una cuando algo sale mal.

```
TRES CONFIGURACIONES POSIBLES

  A · el código EJECUTA lo que el contrato dice
      el contrato manda; el código es la herramienta
      si discrepan, vale el contrato

  B · el código ES el acuerdo
      «el código es la ley»
      → sin remedio ante un defecto, y sin foro

  C · híbrida
      el contrato jurídico define qué ocurre
      si el código se comporta de forma imprevista

LA (C) ES LA ÚNICA DEFENDIBLE EN FINANZAS
  y exige escribir de antemano la cláusula
  «qué pasa si el código hace algo que no queríamos»
```

2. Los seis defectos que concentran las pérdidas

Defecto	Qué ocurre	Control
Reentrada	Una llamada externa vuelve antes de actualizar el estado	Actualizar el estado antes de llamar
Control de acceso	Una función crítica sin restricción	Comprobación explícita en cada función
Aritmética	Desbordamiento o división que no se previó	Tipos con control y comprobaciones
Dependencia de un dato externo	El precio viene de una fuente manipulable	Ver clase 9
Suposición sobre el orden	Otro observa la operación y actúa antes	Ver clase 12
Inicialización	El contrato queda sin dueño o con dueño ajeno	Inicialización atómica con el despliegue

Los seis defectos comparten un rasgo que conviene tener presente al repartir responsabilidades.

```
LOS SEIS TIENEN ALGO EN COMÚN
  ninguno es un fallo del registro: son fallos
  del programa que corre sobre él

  → un registro perfectamente seguro ejecuta
    un contrato defectuoso con total fidelidad
```

3. Diseñar con máquina de estados

Un contrato financiero sin máquina de estados expone funciones que se pueden llamar en cualquier orden, y eso es un defecto. El bloque muestra el mismo depósito en garantía bien modelado, con sus transiciones.

```
UN CONTRATO FINANCIERO SIN MÁQUINA DE ESTADOS
ES UN CONJUNTO DE FUNCIONES QUE CUALQUIERA
PUEDE LLAMAR EN CUALQUIER ORDEN

  DEPÓSITO EN GARANTÍA, BIEN MODELADO
    creado ──depositar──► fondeado
    fondeado ──confirmar──► liberado
    fondeado ──disputar──► en_disputa
    fondeado ──vencer──► devuelto
    en_disputa ──resolver──► liberado | devuelto

  cada función comprueba el estado de partida
  y ninguna transición vuelve atrás

Y ADEMÁS, INVARIANTES QUE SE COMPRUEBAN SIEMPRE
  · el saldo del contrato = suma de depósitos activos
  · ningún depósito puede liberarse y devolverse
  · el total nunca es negativo
```

4. Actualización: la tensión central

Poder corregir un contrato y no poder alterarlo son propiedades incompatibles, y hay que renunciar conscientemente a una. El bloque presenta ambos extremos y los mecanismos intermedios que reparten el inconveniente.

```
UN CONTRATO NO ACTUALIZABLE
  · no se puede corromper por un cambio
  · no se puede arreglar si tiene un defecto

UN CONTRATO ACTUALIZABLE
  · se puede corregir
  · quien controla la actualización controla los fondos

  → la «descentralización» de un contrato actualizable
    es la de quien tiene la llave de actualización

MECANISMOS INTERMEDIOS
  · actualización con retardo obligatorio (los usuarios
    pueden salir antes de que entre en vigor)
  · actualización con firma múltiple y umbral alto
  · actualización solo para corregir, no para cambiar
    reglas económicas
  · interruptor de emergencia que solo PARA, no altera

EL INTERRUPTOR QUE SOLO PARA ES EL MEJOR COMPROMISO
  permite contener un incidente sin dar
  a nadie la capacidad de mover fondos
```

5. Qué debe quedar fuera del código

No todo lo que forma parte de un acuerdo debe vivir dentro del código. El bloque reparte los contenidos entre dentro y fuera, y cierra con la regla que permite decidir los casos dudosos.

```
FUERA
  · el juicio: «si la mercancía es de calidad aceptable»
  · lo que depende de un hecho no verificable en la red
  · los datos personales
  · las excepciones que exigen criterio
  · la interpretación del contrato jurídico

DENTRO
  · la custodia condicionada de fondos
  · las transiciones objetivas y verificables
  · los límites y los plazos
  · el registro de lo ocurrido

LA REGLA
  si para decidir hace falta una persona,
  el código no decide: el código ESPERA a que
  la persona decida, y ejecuta esa decisión
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo audita un contrato y encuentra una reentrada. Conviene seguir el orden de las operaciones: el fallo está en actualizar el estado después de transferir.

Situación. Un banco despliega un contrato de depósito en garantía para operaciones de comercio exterior entre clientes. Antes del despliegue, revisión.

```
LO QUE HACE EL CONTRATO
  el importador deposita
  el exportador embarca y presenta documentos
  un verificador confirma
  el contrato libera al exportador
  si no hay confirmación en 45 días, devuelve al importador

VOLUMEN PREVISTO
  operaciones al mes                 340
  importe medio                  180 000
  saldo máximo simultáneo      28 000 000
```

Paso 1 — revisa el control de acceso.

```
FUNCIONES DEL CONTRATO
  depositar()      cualquiera            ✓ correcto
  confirmar()      cualquiera            ✗ DEFECTO
  devolver()       cualquiera            ✗ DEFECTO
  retirar()        solo el destinatario  ✓

HALLAZGO 1
  confirmar() sin restricción permite a cualquiera
  liberar los fondos al exportador sin que haya
  embarcado nada

  gravedad: máxima. Es el defecto más común y el más caro.
```

Paso 2 — revisa el orden de operaciones.

```
CÓDIGO DE retirar()
  1. comprobar saldo del beneficiario
  2. TRANSFERIR los fondos
  3. poner el saldo a cero

HALLAZGO 2 · REENTRADA
  si el beneficiario es a su vez un contrato,
  puede volver a llamar a retirar() durante el paso 2,
  cuando el saldo todavía no es cero

  → puede vaciar el contrato

CORRECCIÓN
  1. comprobar
  2. poner el saldo a cero
  3. transferir
```

Paso 3 — revisa el plazo de 45 días.

```
¿CÓMO SABE EL CONTRATO QUE HAN PASADO 45 DÍAS?

  usa la marca de tiempo del bloque

  ESA MARCA LA PONE EL PRODUCTOR, con margen de tolerancia
  → un productor puede adelantarla o retrasarla
    dentro de ese margen

  ¿IMPORTA AQUÍ?
    con un margen de segundos sobre un plazo de 45 días,
    no. Con un plazo de 5 minutos, sí.

  HALLAZGO 3 · gravedad baja, pero se documenta:
  el contrato depende de una fuente de tiempo
  que no controla
```

Paso 4 — busca lo que el código no debería decidir.

```
«UN VERIFICADOR CONFIRMA»

  ¿quién es el verificador? ¿cómo se designa?
  ¿qué pasa si no confirma por error?
  ¿qué pasa si confirma y los documentos eran falsos?

  EL CÓDIGO NO PUEDE RESPONDER NINGUNA
  → y no debe intentarlo

  LO CORRECTO
    el código guarda la dirección del verificador,
    designado en el contrato jurídico
    el código EJECUTA su decisión
    el contrato jurídico dice qué ocurre si se equivoca

HALLAZGO 4
  el contrato jurídico correspondiente no existe todavía.
  Se está desplegando el código sin el acuerdo que
  le da sentido.
```

Paso 5 — evalúa el mecanismo de actualización.

```
EL CONTRATO ES ACTUALIZABLE POR UNA SOLA CLAVE
DEL EQUIPO DE DESARROLLO

  → esa clave puede cambiar la lógica y mover
    28 000 000

HALLAZGO 5
  la clave de actualización es, en la práctica,
  la clave de los fondos

CORRECCIÓN PROPUESTA
  · interruptor de emergencia (solo detiene) con
    firma 2-de-3 del equipo de operaciones
  · actualización de lógica con firma 4-de-7 del comité,
    retardo obligatorio de 7 días y aviso a los usuarios
  · las reglas económicas (plazos, destinatarios)
    NO son actualizables: exigen desplegar de nuevo
```

Paso 6 — cuantifica antes de decidir el despliegue.

```
EXPOSICIÓN MÁXIMA: 28 000 000

  HALLAZGOS 1 Y 2 permiten vaciarlo
  HALLAZGO 5 permite vaciarlo a una sola persona

  COSTE DE CORREGIR
    revisión y corrección           1 800 000
    auditoría externa               3 200 000
    verificación formal de los
    invariantes principales         4 500 000
    TOTAL                           9 500 000

  9 500 000 sobre 28 000 000 de exposición máxima
  = 34 %

  parece mucho, y la comparación correcta no es esa:
  es contra la pérdida esperada de desplegar con
  dos defectos de gravedad máxima, que es
  prácticamente la exposición completa
```

Paso 7 — decide.

```
NO DESPLEGAR. CONDICIONES PARA RECONSIDERAR:

  1. corregir los hallazgos 1, 2 y 5
  2. auditoría externa independiente, con informe público
     para los participantes
  3. verificación formal de los tres invariantes
  4. contrato jurídico firmado ANTES del despliegue,
     con la cláusula de comportamiento imprevisto
  5. despliegue por fases: límite de 500 000 de saldo
     durante 90 días, luego 5 000 000, luego sin límite
  6. interruptor de emergencia probado en preproducción
     y en producción, con un simulacro trimestral

  Y UNA REGLA DE OPERACIÓN
    el límite de la fase 1 no se levanta por calendario:
    se levanta cuando se cumplan 90 días SIN incidentes
    y con el simulacro ejecutado
```

Interpreta: cinco hallazgos, y el más caro no era ninguno de los técnicos: **el contrato jurídico que le da sentido no existía**. El código estaba a punto de custodiar 28 millones bajo un acuerdo que nadie había escrito.

🧭 Perspectivas

El contrato inteligente afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Importador	Fondos retenidos hasta confirmar	Si acepta el mecanismo
Exportador	Cobro condicionado a un tercero	Si embarca
Verificador	Una responsabilidad sin contrato	Si acepta el rol
Banco	28 M en un código	Si despliega
Desarrollo	Una clave de actualización	Si acepta el reparto
Auditor	Dos defectos de gravedad máxima	Qué informa
Asesor jurídico	Código sin contrato	Qué exige antes

🏦 Del cliente al banco

El cliente firma un contrato y el código es el que se ejecuta. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El sistema liberó el pago solo»	Control de acceso ausente	19, clase 8
«Nadie puede cambiarlo, es seguro»	Inmutable también atrapa el defecto	19, clase 8
«¿Y si el verificador se equivoca?»	Eso lo resuelve el contrato jurídico	19, clase 8

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de código y de gobernanza del contrato. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Función crítica sin restricción	Cualquiera libera fondos	Comprobación explícita por función
Reentrada	Se vacía el contrato	Estado antes de la llamada externa
Clave de actualización única	Una persona controla los fondos	Firma múltiple y retardo
Código sin contrato jurídico	Sin remedio ante lo imprevisto	Acuerdo firmado antes del despliegue
Dependencia de la marca de tiempo	Margen manipulable	Plazos largos o fuente propia
Despliegue sin límites	La exposición es máxima desde el día 1	Fases con límite y condición de salida

🧪 Práctica

El laboratorio pide auditar contratos y detectar sus fallos. Uno de ellos tiene una reentrada y otro un interruptor sin control de acceso.

En `labs/lab-05.md`:

1. Implementa el depósito en garantía con su máquina de estados.
2. Introduce el defecto de reentrada y demuestra que vacía el contrato.
3. Corrígelo y demuestra que la prueba ahora falla en el atacante.
4. Implementa el interruptor de emergencia y su simulacro.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen contratos explotados. Las causas son reentradas y actualizaciones sin gobierno.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«El código es el contrato»	Se adoptó un eslogan	El contrato jurídico existe aparte
Funciones sin control de acceso	Se probó el camino feliz	Comprobación explícita en cada una
Transferir antes de actualizar	Orden natural al escribir	Estado primero, llamada después
Actualización con una clave	Se buscó agilidad	Es la clave de los fondos
Desplegar sin límite	Se confió en la revisión	Fases con condición de salida
Meter juicio en el código	Se quiso automatizar todo	El código ejecuta, no juzga

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un contrato inteligente no es un contrato ni es inteligente?
2. ¿Cuáles son los seis defectos y qué tienen en común?
3. ¿Por qué la clave de actualización es la clave de los fondos?
4. ¿Qué debe quedar fuera del código y cuál es la regla que lo decide?
5. En el ejemplo guiado, ¿cuál fue el hallazgo más grave y por qué no era técnico?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-08/`:

- la máquina de estados de tu contrato, con sus invariantes;
- la demostración del defecto de reentrada y su corrección;
- el diseño del mecanismo de actualización, con su justificación;
- la lista de lo que queda fuera del código y por qué.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3, 4 y 7; Parte 17, clase 8 (máquinas de estado).
- **Continúa en:** clase 9 (oráculos), clase 12 (orden), clase 13 (recuperación).
- **Se aplica en:** Parte 21, clases 3 y 12; Parte 23, clases 12 y 13.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Riesgos observados en aplicaciones basadas en contratos. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Definición técnica del contrato y de su ejecución. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- OWASP Foundation. *Smart Contract Top 10*. OWASP. Vulnerabilidades más frecuentes y sus controles. https://owasp.org/www-project-smart-contract-top-10/
- European Union Agency for Cybersecurity (2021). *Distributed Ledger Technology and Cybersecurity*. ENISA. Prácticas de auditoría de código antes del despliegue. https://www.enisa.europa.eu/

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Encaje del contrato en un proceso de liquidación. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- Verificación local: comprueba qué eficacia jurídica reconoce tu ordenamiento a la ejecución automatizada y qué remedios existen ante un comportamiento no querido del código. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 09 · Oráculos

🎯 Propósito

Estudiar el punto por donde el mundo real entra en un registro que no puede mirarlo. **Un oráculo es un tercero de confianza**, y por eso todo caso de uso que dependa de uno ha reintroducido justo lo que el registro decía eliminar.

Los contratos de la clase anterior solo conocen lo que hay dentro del registro. Esta clase trata el puente con el exterior, que es por donde se ataca casi siempre porque hereda las debilidades del mundo que no se puede verificar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** por qué un registro no puede acceder al exterior por sí mismo.
2. **Clasificar** los oráculos por dirección, número de fuentes y modo de entrega.
3. **Cuantificar** el coste de manipular un oráculo frente al beneficio de hacerlo.
4. **Diseñar** una agregación con protección frente a fuentes discrepantes.
5. **Determinar** cuándo un oráculo hace inviable un caso de uso.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el oráculo y sus direcciones; los cuatro siguientes, su seguridad y su disputa. El **coste de manipulación** es la medida que decide si un oráculo sirve: si mover el dato de entrada cuesta menos que lo que se gana manipulando el contrato, el oráculo es el punto débil.

Concepto	Comprensión verificable
`oráculo`	Mecanismo que introduce en el registro un dato del exterior
`determinismo`	Todos los nodos deben llegar al mismo resultado
`oráculo de entrada`	Trae un dato del exterior al registro
`oráculo de salida`	Provoca una acción fuera del registro
`agregación`	Combinación de varias fuentes en un valor
`coste de manipulación`	Lo que cuesta hacer que el oráculo diga otra cosa
`retardo`	Tiempo entre el hecho real y su reflejo en el registro
`mecanismo de disputa`	Procedimiento para impugnar un dato publicado

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un puente entre dos mundos con garantías distintas: dentro del registro todo es verificable y fuera no. El oráculo hereda la debilidad del mundo exterior, y por eso es el punto por donde se ataca casi siempre.

```
POR QUÉ UN REGISTRO NO PUEDE MIRAR FUERA

  todos los nodos deben llegar al MISMO resultado
  al ejecutar la misma operación

  si un contrato consultara una dirección de internet,
  dos nodos podrían recibir respuestas distintas
  → el estado divergiría

  → la única forma de introducir un dato externo es
    que ALGUIEN lo escriba dentro como una transacción

Y AHÍ ESTÁ TODO EL PROBLEMA
  ese alguien es un tercero de confianza.
  Un sistema que existía para no necesitar uno
  acaba dependiendo de uno para funcionar.
```

📖 Desarrollo

1. Clasificación operativa

Eje	Opciones	Qué cambia
Dirección	Entrada / salida	La salida no es verificable por el registro
Fuentes	Única / múltiple	Coste de manipulación
Confianza	Designado / abierto con incentivo	Quién responde
Entrega	Bajo demanda / publicación periódica	Retardo y coste
Disputa	Sin mecanismo / con impugnación	Qué pasa si el dato es falso

De los ejes de la clasificación, hay uno que se olvida y que determina si el registro puede comprobar algo o no.

```
EL EJE DE DIRECCIÓN ES EL QUE MÁS SE OLVIDA

  ENTRADA   «el tipo de cambio es X»
            el registro puede al menos comprobar
            que varias fuentes coinciden

  SALIDA    «transfiere estos euros por el sistema nacional»
            el registro NO PUEDE VERIFICAR que ocurrió
            → hace falta un oráculo de entrada que confirme
            → y ese confirma lo que le dicen
```

2. Coste de manipulación

Preguntar si un oráculo es fiable no lleva a ninguna parte; preguntar cuánto cuesta corromperlo, sí. El bloque reformula el problema en términos económicos y compara tres diseños de agregación por su coste de ataque.

```
LA PREGUNTA CORRECTA SOBRE UN ORÁCULO NO ES
«¿ES FIABLE?» SINO
«¿CUÁNTO CUESTA HACER QUE DIGA OTRA COSA,
Y CUÁNTO SE GANA CON ELLO?»

  CON FUENTE ÚNICA
    coste = comprometer una fuente

  CON n FUENTES Y MEDIANA
    coste = comprometer ⌊n/2⌋ + 1 fuentes

  CON n FUENTES Y MEDIA
    coste = comprometer UNA, si no hay filtro de atípicos
    → la media es manipulable con un solo valor extremo

  → la mediana es preferible a la media,
    y esa decisión de una línea cambia el coste
    de atacar en un orden de magnitud
```

3. Diseño de la agregación

Una agregación defendible se construye con seis reglas, y ninguna es opcional. El bloque las enumera y destaca la que evita el fallo silencioso: dejar de publicar antes que publicar mal.

```
UNA AGREGACIÓN DEFENDIBLE

  1. n fuentes independientes (distinto operador,
     distinta metodología, distinta infraestructura)
  2. mediana, no media
  3. descartar valores fuera de una banda respecto
     de la mediana anterior
  4. exigir un mínimo de fuentes vivas; si no,
     NO PUBLICAR en vez de publicar con pocas
  5. límite de variación por publicación
     (un salto imposible es un error, no un precio)
  6. registro de qué fuentes aportaron cada valor

EL PUNTO 4 ES EL QUE SALVA
  publicar un precio con 2 de 9 fuentes vivas
  es peor que no publicar: el contrato actuará
  sobre un dato sin respaldo
```

4. Retardo y su consecuencia

Entre el hecho y su publicación transcurre un tiempo, y en un mercado volátil ese tiempo tiene precio. El bloque desglosa el retardo por etapas y describe qué puede hacer quien conoce el dato antes que el contrato.

```
ENTRE EL HECHO Y SU PUBLICACIÓN HAY TIEMPO

  · el dato se observa
  · se agrega
  · se firma
  · se difunde
  · se incluye en un bloque
  · se considera final

  CON UN MERCADO VOLÁTIL, ESE RETARDO ES DINERO
  quien conoce el dato antes que el contrato
  puede operar contra él

CONTROLES
  · publicaciones más frecuentes (más coste)
  · umbral de desviación que fuerza publicación
  · penalizaciones a operaciones muy próximas
    a una publicación
  · usar precios promediados en el tiempo,
    más caros de manipular y más lentos
```

5. Cuándo el oráculo hace inviable el caso

Si toda la lógica depende de un tercero de confianza, la conclusión honesta es que la arquitectura no se justifica. El bloque lleva el razonamiento hasta ese punto y después acota los casos en que sí compensa.

```
SI EL ORÁCULO ES LA PIEZA CRÍTICA
Y ES UN TERCERO DE CONFIANZA,
HAY QUE VOLVER A LA PREGUNTA DE LA CLASE 1

  «¿existe un tercero de confianza disponible?»
  la respuesta acaba de ser: sí, y lo estamos usando

  → si toda la lógica depende de lo que diga
    ese tercero, una base de datos operada por él
    haría lo mismo, más barato y corregible

CASOS DONDE SIGUE COMPENSANDO
  · el oráculo aporta un dato objetivo y verificable
    a posteriori por varios
  · la lógica que se ejecuta es la parte valiosa,
    y el dato es auxiliar
  · hay muchas partes que no confían entre sí
    pero sí en ese dato concreto
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el coste de manipular un oráculo y lo compara con la ganancia posible. Cuando la segunda supera al primero, el diseño no se sostiene.

Situación. Un contrato de préstamo con garantía en activos digitales liquida la posición si el valor de la garantía cae por debajo de un umbral. El oráculo publica el precio.

```
PARÁMETROS
  préstamos vivos                     240
  importe medio prestado          420 000
  garantía media                  680 000
  umbral de liquidación   garantía < 125 % del préstamo
  penalización de liquidación          8 %

ORÁCULO ACTUAL
  media de 3 fuentes
  publicación cada 60 segundos
  sin mecanismo de disputa
  sin mínimo de fuentes vivas
```

Paso 1 — calcula el beneficio de manipular.

```
SI EL ATACANTE HACE QUE EL PRECIO PAREZCA UN 20 % MENOR

  garantías que caen bajo el umbral:
  supuesto: 62 de los 240 préstamos

  el atacante liquida esas posiciones y cobra
  la penalización del 8 %

  62 × 420 000 × 8 % = 2 083 200

  ADEMÁS puede comprar la garantía liquidada
  a precio deprimido: beneficio adicional
```

Paso 2 — calcula el coste de manipular con el diseño actual.

```
MEDIA DE 3 FUENTES, SIN FILTRO DE ATÍPICOS

  para mover la media un 20 %, basta que UNA fuente
  publique un valor un 60 % menor

  coste = comprometer o influir en UNA fuente

  si una de las tres es un mercado de poca profundidad,
  «comprometerla» puede significar simplemente
  operar en él con volumen suficiente

COSTE ESTIMADO: mucho menor que 2 083 200
→ EL ATAQUE ES RENTABLE
```

Paso 3 — corrige la agregación.

```
CAMBIO 1 · MEDIANA EN VEZ DE MEDIA
  ahora hace falta mover 2 de 3 fuentes
  el coste se multiplica

CAMBIO 2 · CINCO FUENTES INDEPENDIENTES
  hacen falta 3 de 5

CAMBIO 3 · DESCARTE DE ATÍPICOS
  un valor a más de un 10 % de la mediana anterior
  se descarta y se registra

CAMBIO 4 · MÍNIMO DE 4 FUENTES VIVAS
  con menos, NO se publica y el contrato
  entra en estado de pausa

NUEVO COSTE DE ATAQUE
  comprometer 3 de 5 fuentes independientes,
  y que las tres publiquen dentro de la banda
  del 10 % de forma sostenida
```

Paso 4 — evalúa el efecto de la pausa.

```
EL CAMBIO 4 INTRODUCE UN ESTADO NUEVO: PAUSA

  ¿QUÉ PASA CON LAS LIQUIDACIONES DURANTE LA PAUSA?
    no se ejecutan
    → si el precio cae de verdad, el préstamo queda
      infragarantizado y nadie liquida

  ES UN INTERCAMBIO REAL
    protege de la manipulación
    expone al movimiento genuino

  MITIGACIÓN
    · pausa con límite de tiempo
    · procedimiento manual con aprobación humana
      si la pausa supera N minutos
    · notificación inmediata al prestatario para que
      aporte garantía
```

Paso 5 — cuantifica el retardo.

```
PUBLICACIÓN CADA 60 SEGUNDOS

  en un mercado con desviación diaria del 4 %,
  el movimiento típico en 60 s es pequeño...
  salvo en un episodio de tensión, donde
  puede ser de varios puntos

  UN PRESTATARIO QUE VE LA CAÍDA EN EL MERCADO
  Y SABE QUE EL ORÁCULO TARDA 60 s
  puede retirar garantía antes de que el contrato
  reaccione

  CORRECCIÓN
    publicación forzada si la desviación respecto
    del último valor supera el 2 %
```

Paso 6 — añade el mecanismo de disputa.

```
NO HABÍA NINGUNO. HACE FALTA UNO.

  · una liquidación puede impugnarse en un plazo corto
  · la impugnación no revierte automáticamente:
    congela el resultado
  · un comité resuelve con la evidencia de las fuentes
  · si el dato era falso, se compensa al perjudicado
    con cargo a un fondo del propio protocolo

ESTO ES EXACTAMENTE LO QUE LA CLASE 8 DICE:
el código ejecuta, y el contrato jurídico
resuelve lo que el código no puede
```

Paso 7 — vuelve a la pregunta de la clase 1.

```
CON CINCO FUENTES, MEDIANA, BANDA, PAUSA, DISPUTA
Y COMITÉ HUMANO...

  ¿QUÉ QUEDA DE «SIN TERCEROS DE CONFIANZA»?

  quedan las fuentes, el comité y el fondo.
  El contrato automatiza la ejecución de una decisión
  que en último término toman personas.

  ¿ESO INVALIDA EL DISEÑO?
    NO, si se reconoce. Lo que aporta el registro aquí
    es que TODAS las partes ven el mismo precio,
    la misma regla y el mismo momento de liquidación,
    sin que ninguna pueda alegar otra cosa.

  ESO ES VALIOSO. Lo que no es cierto es que
  no haya terceros de confianza.
```

Interpreta: el oráculo convirtió un contrato «sin confianza» en un sistema con cinco fuentes, un comité y un fondo de compensación. **El diseño resultante es bueno; la descripción que lo acompañaba era falsa**, y esa diferencia es la que un comité de riesgo tiene que ver.

🧭 Perspectivas

El oráculo afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Prestatario	Su posición liquidada	Si impugna
Prestamista	Garantía que puede evaporarse	Si presta
Fuente de precio	Responsabilidad sin contrato	Si acepta el rol
Atacante	2 M de beneficio potencial	Si el coste compensa
Comité de disputa	Evidencia de cinco fuentes	Cómo resuelve
Riesgo	Un tercero de confianza reintroducido	Qué controles exige
Auditor	La descripción y el diseño	Qué observa

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en un precio y ese precio entró por un oráculo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me liquidaron a un precio que no existía»	Oráculo manipulado	19, clase 9
«El sistema se detuvo»	Pausa por falta de fuentes vivas	19, clase 9
«Es automático, no hay intermediarios»	Hay cinco fuentes y un comité	19, clase 9

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de manipulación y de disponibilidad del dato. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Manipulación de la agregación	Una fuente mueve la media	Mediana y descarte de atípicos
Fuentes correlacionadas	Todas leen el mismo mercado	Independencia de metodología
Publicación con pocas fuentes	Dato sin respaldo	Mínimo de fuentes vivas y pausa
Retardo explotable	Se opera antes de la publicación	Publicación forzada por desviación
Sin mecanismo de disputa	El error es definitivo	Impugnación con plazo y comité
Descripción engañosa	«Sin terceros de confianza»	Declarar las dependencias reales

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar oráculos por su coste de manipulación. El más barato de manipular es el que decide la seguridad del sistema entero.

En `labs/lab-05.md`:

1. Implementa la agregación con media y con mediana, y compara el coste de manipular.
2. Añade banda de descarte y mínimo de fuentes vivas.
3. Simula un episodio de tensión y comprueba el efecto de la pausa.
4. Escribe la lista de dependencias reales de tu diseño.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen contratos atacados por su oráculo. La causa es el coste de manipulación no calculado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Media en vez de mediana	Es lo primero que se escribe	Una línea que cambia el coste de atacar
Preguntar «¿es fiable?»	Pregunta sin respuesta útil	Pregunta cuánto cuesta manipularlo
Publicar con pocas fuentes	Se priorizó la disponibilidad	Mejor pausar que publicar sin respaldo
Fuentes que leen el mismo mercado	Se contaron fuentes	Independencia de metodología
Sin disputa	Se confió en el código	Impugnación con comité
«Sin terceros de confianza»	Se repitió el eslogan	Declara las dependencias

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué un contrato no puede consultar una fuente externa por sí mismo?
2. ¿Cuál es la pregunta correcta sobre un oráculo y por qué?
3. ¿Por qué la mediana es preferible a la media, y cuánto cambia?
4. ¿Qué intercambio introduce el mínimo de fuentes vivas?
5. En el ejemplo guiado, ¿qué era correcto del diseño y qué era falso de su descripción?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-09/`:

- el cálculo de coste de manipulación con media y con mediana;
- el diseño de agregación con sus seis elementos;
- el análisis del intercambio que introduce la pausa;
- la lista de dependencias reales de tu sistema, escrita sin eslóganes.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 8.
- **Continúa en:** clase 11 (puentes), clase 12 (orden).
- **Se aplica en:** Parte 20, clase 13 (creación de mercado); Parte 21, clase 12; Parte 23, clase 13.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Dependencia de las aplicaciones respecto del dato externo. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- IOSCO (2013). *Principles for Financial Benchmarks*. IOSCO. Principios de gobierno y calidad aplicables a un índice o precio. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD415.pdf
- Financial Stability Board (2023). *The Financial Stability Risks of Decentralised Finance*. FSB. Riesgos de manipulación del dato que alimenta el contrato. https://www.fsb.org/2023/02/the-financial-stability-risks-of-decentralised-finance/
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Papel del dato externo en el diseño del sistema monetario tokenizado. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Papel del oráculo dentro de la arquitectura del registro. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final

- Verificación local: comprueba si los principios sobre índices de referencia aplican al oráculo que uses y qué régimen tiene su administrador en tu jurisdicción. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 10 · Privacidad y pruebas criptográficas

🎯 Propósito

Resolver la contradicción que aparece en cuanto un banco pone un pie en un registro compartido: **verificable por todos** y **confidencial para cada uno** parecen incompatibles, y la criptografía ofrece una salida parcial que hay que saber medir.

Un registro compartido es incompatible con la confidencialidad que la banca necesita. Esta clase resuelve esa tensión con mecanismos que permiten demostrar sin revelar, y distingue tres propiedades que se confunden.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** confidencialidad, anonimato y no vinculabilidad.
2. **Comparar** las cuatro técnicas de privacidad por lo que ocultan y lo que cuestan.
3. **Explicar** qué demuestra una prueba de conocimiento cero y qué no.
4. **Resolver** la tensión entre inmutabilidad y derecho de supresión.
5. **Diseñar** el reparto entre lo que va dentro del registro y lo que queda fuera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son propiedades distintas que se confunden; los cinco siguientes, los mecanismos y su límite. La distinción entre **confidencialidad, anonimato y no vinculabilidad** es la que ordena la clase: un sistema puede ocultar el importe y revelar quién opera, o al revés.

Concepto	Comprensión verificable
`confidencialidad`	El contenido no es legible por quien no debe
`anonimato`	No se sabe quién participó
`no vinculabilidad`	Dos operaciones del mismo actor no se pueden asociar
`canal privado`	Subconjunto de participantes que comparte datos
`compromiso`	Valor que fija un dato sin revelarlo
`prueba de conocimiento cero`	Demuestra una afirmación sin revelar por qué es cierta
`prueba de rango`	Demuestra que un valor está entre dos límites
`análisis de la cadena`	Deducción de relaciones a partir de los metadatos

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una prueba sin revelar: se puede demostrar que algo es cierto sin mostrar el dato que lo hace cierto. Eso resuelve la tensión entre un registro compartido y la confidencialidad que exige la banca.

```
TRES PROPIEDADES QUE SE CONFUNDEN

  CONFIDENCIALIDAD  no se ve QUÉ
  ANONIMATO         no se ve QUIÉN
  NO VINCULABILIDAD no se ve que sea EL MISMO

  UN SISTEMA PUEDE TENER UNA Y NO LAS OTRAS

EL ERROR CLÁSICO EN FINANZAS
  cifrar los importes y dejar las direcciones a la vista
  → confidencialidad sin no vinculabilidad
  → el análisis de la cadena reconstruye quién opera
    con quién, cuándo y con qué frecuencia

  para un banco, saber que su cliente A paga a B
  cada mes ya es información competitiva,
  aunque el importe esté cifrado
```

📖 Desarrollo

1. Las cuatro técnicas

Técnica	Qué oculta	Coste	Quién verifica
Datos fuera del registro	Todo el contenido	Bajo	Solo quien tiene el dato
Canales privados	Contenido y existencia, a los ajenos	Medio	Los del canal
Compromisos	El valor, no la existencia	Bajo	Cualquiera, la consistencia
Pruebas de conocimiento cero	El valor, demostrando propiedades	Alto	Cualquiera, la propiedad

La primera de las cuatro técnicas es la más empleada y casi nunca se cuenta como tal.

```
LA PRIMERA ES LA MÁS USADA Y LA MENOS RECONOCIDA
  «lo ponemos fuera y dejamos el resumen dentro»

  ventaja: resuelve confidencialidad y supresión
  coste: se pierde la verificabilidad del contenido;
         el registro solo prueba que el dato no cambió,
         no qué dice
```

2. Qué demuestra una prueba de conocimiento cero

Una prueba de conocimiento cero demuestra exactamente lo que se le pidió demostrar, ni un poco más. El bloque da ejemplos de afirmaciones probables y, sobre todo, la lista de lo que la prueba deja intacto.

```
DEMUESTRA
  que una afirmación es cierta, sin revelar los datos
  que la hacen cierta

  «este importe está entre 0 y 10⁶»
  «este saldo es suficiente para este pago»
  «esta persona está en la lista de autorizados»

NO DEMUESTRA
  · que el dato de partida sea correcto
    → si el saldo de entrada es falso, la prueba es
      válida sobre un dato falso
  · que quien la genera sea quien dice
  · nada sobre lo que no se le pidió demostrar

Y TIENE UN COSTE QUE HAY QUE MEDIR
  generación: de milisegundos a minutos según el circuito
  verificación: normalmente barata
  tamaño de la prueba: de cientos de bytes a kilobytes
  → en un registro donde todos guardan todo,
    el tamaño importa
```

3. La tensión con el derecho de supresión

Un registro inmutable y un derecho de supresión no pueden coexistir sobre el mismo dato. El bloque ordena las soluciones de mejor a peor y señala cuál es la buena, que además es la que hay que decidir al principio.

```
UN REGISTRO INMUTABLE Y UN DERECHO DE SUPRESIÓN
SON INCOMPATIBLES SI EL DATO PERSONAL ESTÁ DENTRO

  SOLUCIONES POR ORDEN DE PREFERENCIA

  1. NO METERLO
     dentro va un compromiso o un resumen;
     el dato vive fuera y se borra allí
     → la mejor, y la que casi nadie elige al empezar

  2. CIFRAR Y DESTRUIR LA CLAVE
     el dato cifrado permanece; sin clave es ilegible
     → discutible: hay quien sostiene que el dato
       cifrado sigue siendo dato personal mientras
       exista la posibilidad teórica de descifrarlo

  3. REGISTRO CON CAPACIDAD DE PODA
     el protocolo admite eliminar contenido antiguo
     conservando su resumen
     → rompe la reconstrucción completa del estado

LA DECISIÓN SE TOMA ANTES DE ESCRIBIR LA PRIMERA LÍNEA.
Después es una migración.
```

4. Análisis de la cadena: lo que revelan los metadatos

Cifrar el contenido no oculta el patrón, y el patrón basta para reconstruir buena parte del negocio de un participante. El bloque enumera lo visible, lo que se deduce de ello y las mitigaciones disponibles.

```
AUNQUE EL CONTENIDO ESTÉ CIFRADO, SON VISIBLES

  · quién escribe y con qué frecuencia
  · el tamaño de cada operación
  · el momento exacto
  · el patrón: fin de mes, día de nóminas
  · la topología: quién opera con quién

CON ESO SE RECONSTRUYE
  · volumen de negocio de un participante
  · relaciones comerciales
  · momentos de tensión de liquidez

MITIGACIONES
  · relleno para uniformar tamaños
  · agrupación de operaciones en lotes
  · retardos aleatorios
  · direcciones de un solo uso

  todas cuestan eficiencia, y ninguna es completa
```

5. El reparto: qué va dentro

Todo lo anterior se resume en un reparto: qué se escribe en el registro y qué se queda fuera. El bloque lo fija como criterio práctico, aplicable durante el diseño y no después.

```
CRITERIO PRÁCTICO

  DENTRO
    · compromisos y resúmenes
    · importes, si el diseño lo permite y hace falta
      verificarlos
    · transiciones de estado
    · pruebas de propiedades

  FUERA
    · identidad de las personas
    · documentación contractual
    · cualquier dato sujeto a derecho de supresión
    · información comercialmente sensible en claro

Y UNA REGLA DE ORO
  todo lo que entra, entra para siempre.
  La pregunta antes de cada campo es
  «¿me molestaría que esto siguiera ahí dentro de 30 años?»
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye una prueba de rango sobre un importe. Conviene ver qué se demuestra y qué no se revela: es exactamente lo que la banca necesita.

Situación. El consorcio de bancos quiere registrar operaciones de préstamo sindicado. Debe decidir qué entra en el registro.

```
LO QUE UNA OPERACIÓN CONTIENE
  identidad del prestatario
  importe del préstamo
  reparto entre los bancos participantes
  tipo de interés y comisiones
  garantías constituidas
  calendario de pagos
  documentación contractual

PARTICIPANTES
  8 bancos, lectura restringida a los del sindicato
  supervisor con acceso de lectura total
```

Paso 1 — clasifica cada campo por su sensibilidad.

```
identidad del prestatario   dato personal o societario protegido
importe                     comercialmente sensible
reparto entre bancos        MUY sensible entre competidores
tipo y comisiones           MUY sensible: revela política de precios
garantías                   sensible; con interés de terceros
calendario                  derivable del resto
documentación               contiene datos personales
```

Paso 2 — comprueba si los canales privados bastan.

```
CANAL PRIVADO POR SINDICATO
  solo los bancos de ese préstamo ven sus datos

  ¿RESUELVE EL PROBLEMA DEL REPARTO Y DEL PRECIO?
    entre bancos de OTRO sindicato, sí
    entre los del MISMO sindicato, no: se ven entre ellos

  ¿ES UN PROBLEMA?
    en un sindicato, cada participante conoce el reparto
    por el propio contrato → no añade exposición

  → los canales privados resuelven la mayor parte
```

Paso 3 — detente en el supervisor.

```
EL SUPERVISOR TIENE LECTURA TOTAL

  eso significa que TODOS los datos de TODOS los
  sindicatos están en un ámbito donde el supervisor
  los ve

  ¿ES ACEPTABLE? Depende de la base jurídica de ese acceso.

  Y HAY UN PROBLEMA TÉCNICO ADICIONAL
    si el supervisor debe poder leerlo todo,
    los datos no pueden estar cifrados solo para
    el sindicato: hace falta que también lo estén
    para él

    → cada dato se cifra para n+1 destinatarios
    → si el supervisor rota su clave, hay que
      recifrar el histórico, o conservar la clave
      antigua para siempre

HALLAZGO
  el acceso total del supervisor convierte su gestión
  de claves en un punto crítico del sistema entero
```

Paso 4 — busca una alternativa al acceso total.

```
OPCIÓN · ACCESO BAJO DEMANDA CON PRUEBA

  el registro guarda compromisos de cada campo
  el supervisor puede:
    · verificar propiedades agregadas sin ver el detalle
      («ningún banco supera el límite de concentración»)
    · exigir la revelación de una operación concreta,
      y comprobar contra el compromiso que lo revelado
      es lo registrado

  VENTAJAS
    · no hay una copia legible de todo
    · el supervisor obtiene lo que necesita
    · queda registro de cada acceso

  COSTE
    · circuitos de prueba para cada propiedad agregada
    · más complejidad
```

Paso 5 — cuantifica el caso de la concentración.

```
PROPIEDAD A DEMOSTRAR
  «la exposición del banco X a un mismo prestatario
   no supera el 25 % de sus fondos propios»

  SIN PRUEBAS
    el supervisor lee todas las operaciones del banco X
    y suma
    → ve también el precio y el reparto

  CON PRUEBA DE RANGO
    el banco X publica un compromiso de su exposición
    total por prestatario y una prueba de que está
    bajo el límite
    → el supervisor verifica sin ver el detalle

  COSTE ESTIMADO
    diseño del circuito                4 200 000
    generación por banco y mes            180 000 anuales
    verificación                         despreciable

  BENEFICIO
    ningún dato de precio ni de reparto sale del sindicato
```

Paso 6 — resuelve la documentación y la supresión.

```
LA DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL NO ENTRA. NUNCA.

  dentro: el resumen del documento y la fecha
  fuera: el documento, en el gestor documental
         de cada banco, con su política de retención

  ASÍ
    · el registro prueba que el documento no cambió
    · el derecho de supresión se ejerce sobre el documento
    · el resumen que queda dentro no es dato personal
      si el documento ya no existe

  ESTA ES LA SOLUCIÓN 1 DEL APARTADO 3,
  Y ES LA QUE HAY QUE ELEGIR AL EMPEZAR
```

Paso 7 — escribe el reparto final.

```
DENTRO DEL REGISTRO
  · identificador seudónimo de la operación
  · compromisos de importe, reparto, tipo y comisiones
  · resúmenes de los documentos y sus fechas
  · transiciones de estado (constituido, desembolsado,
    amortizado, vencido)
  · pruebas de propiedades agregadas

DENTRO DEL CANAL PRIVADO DEL SINDICATO
  · importe, reparto, tipo y comisiones en claro

FUERA DEL REGISTRO
  · identidad del prestatario
  · documentación contractual
  · datos personales de cualquier tipo

ACCESO DEL SUPERVISOR
  · verificación de propiedades agregadas por defecto
  · revelación bajo demanda de operaciones concretas,
    con registro del acceso

LO QUE SE ACEPTA COMO RESIDUAL
  el análisis de metadatos permite estimar el volumen
  de actividad de cada banco. Se mitiga con lotes
  y no se elimina.
```

Interpreta: la pregunta empezó siendo «cómo ciframos» y acabó siendo **qué no metemos**. La técnica más eficaz de privacidad en un registro inmutable sigue siendo la más simple: dejar fuera lo que no tiene por qué entrar.

🧭 Perspectivas

La privacidad afecta a cada participante de forma distinta, y al supervisor de una forma particular. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Prestatario	Su operación en un registro compartido	Si consiente
Banco del sindicato	El precio de sus competidores	Si participa
Banco ajeno al sindicato	Metadatos de actividad	Qué deduce
Supervisor	Acceso total o bajo demanda	Qué exige
Protección de datos	Registro inmutable	Qué prohíbe meter
Tecnología	Cifrado para n+1 destinatarios	Cómo gestiona claves
Auditor	Compromisos y revelaciones	Qué evidencia acepta

🏦 Del cliente al banco

El cliente espera confidencialidad y el registro es compartido. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Quiero que borren mis datos»	Solo se puede si están fuera	19, clase 10
«¿Ven mis datos otros bancos?»	Canales privados por sindicato	19, clase 10
«Está cifrado, es privado»	Los metadatos siguen visibles	19, clase 10

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de análisis de la cadena y de trazabilidad supervisora. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Dato personal dentro	Inmutable y no suprimible	Fuera desde el diseño
Metadatos reveladores	Se reconstruye la actividad	Lotes, relleno, retardos
Clave del supervisor	Punto crítico del sistema	Acceso bajo demanda con prueba
Prueba sobre dato falso	La prueba es válida, el dato no	Verificar el origen del dato
Cifrado como única medida	Confidencialidad sin no vinculabilidad	Combinar técnicas
Decidir el reparto tarde	Migración en vez de diseño	Decidir antes de la primera línea

🧪 Práctica

En `labs/lab-03.md` y el proyecto:

1. Clasifica diez campos por sensibilidad y decide dentro o fuera.
2. Implementa compromisos y demuestra la consistencia sin revelar el valor.
3. Simula un análisis de metadatos sobre tu registro y di qué deduces.
4. Escribe cómo ejercería un cliente su derecho de supresión en tu diseño.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen filtraciones de información en registros compartidos. La causa es haber confundido las tres propiedades.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Cifrar y creerlo resuelto	Se confundieron las tres propiedades	Los metadatos siguen
Meter el documento	Se quiso «todo en la cadena»	Resumen dentro, documento fuera
Acceso total del supervisor	Se copió el modelo de base de datos	Prueba de propiedades agregadas
Confiar en la prueba sin mirar el dato	Se verificó la matemática	La prueba no valida el origen
Decidir la privacidad al final	Se empezó por la funcionalidad	Es una decisión de diseño inicial
Ignorar el coste de las pruebas	Se leyó que «son baratas de verificar»	Generar y almacenar cuesta

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre confidencialidad, anonimato y no vinculabilidad?
2. ¿Qué demuestra y qué no demuestra una prueba de conocimiento cero?
3. ¿Cuál es la mejor solución a la tensión con el derecho de supresión, y por qué casi nadie la elige?
4. ¿Qué se puede deducir de los metadatos aunque el contenido esté cifrado?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué el acceso total del supervisor era un problema técnico además de jurídico?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-10/`:

- diez campos clasificados, con la decisión de dentro o fuera;
- una implementación de compromisos con su verificación;
- el análisis de metadatos de tu propio diseño;
- el procedimiento de supresión, explicado paso a paso.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 2, 4 y 7; Parte 17, clase 12 (privacidad).
- **Continúa en:** clase 12 (escalabilidad, por el coste de las pruebas).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 11; Parte 22, clase 12; Parte 23, clase 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Parlamento Europeo y Consejo. *Reglamento (UE) 2016/679 (RGPD)*, artículo 17 sobre supresión. https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/679/oj
- NIST (2020). *NIST Privacy Framework 1.0*. NIST. Funciones de gobierno de privacidad aplicadas al registro compartido. https://www.nist.gov/privacy-framework
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Tensión entre transparencia del registro y confidencialidad bancaria. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- European Union Agency for Cybersecurity (2021). *Data Protection Engineering*. ENISA. Técnicas de ingeniería de privacidad aplicables al diseño. https://www.enisa.europa.eu/publications/data-protection-engineering
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Modelos de confidencialidad disponibles en un registro distribuido. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Verificación local: comprueba qué autoridad de protección de datos es competente, qué criterio ha publicado sobre registros inmutables y si considera dato personal un valor cifrado. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 11 · Interoperabilidad y puentes

🎯 Propósito

Entender por qué mover un activo entre dos registros es mucho más difícil de lo que parece, y por qué los puentes concentran una parte desproporcionada de las pérdidas conocidas del sector.

Las clases anteriores construyen una red. Esta la conecta con otras, y muestra que nada cruza de verdad: lo que hay es un bloqueo en un lado y una emisión en el otro, con un custodio en medio.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** por qué un activo no «se mueve» entre registros y qué ocurre en realidad.
2. **Comparar** los tres modelos de puente por dónde queda el riesgo.
3. **Identificar** los cuatro puntos de fallo que concentran los incidentes.
4. **Evaluar** un puente con las mismas preguntas que una relación de corresponsalía.
5. **Decidir** cuándo un activo puenteado deja de ser el activo original.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los mecanismos de traslado; los cinco siguientes, sus actores y su riesgo. El **riesgo de emisor del puente** es el concepto que hay que retener: un activo envuelto no es el activo original sino un derecho contra quien custodia el original.

Concepto	Comprensión verificable
`puente`	Mecanismo que representa en un registro un activo de otro
`bloqueo y emisión`	El original se inmoviliza y se emite una representación
`quema y emisión`	El original se destruye y se emite en el destino
`activo envuelto`	Representación de un activo de otro registro
`custodio del puente`	Quien guarda el activo original
`mensaje entre cadenas`	Comunicación que informa de un hecho de otro registro
`cliente ligero en cadena`	Verificación del otro registro dentro del contrato
`riesgo de emisor del puente`	Riesgo de que la representación no se pueda canjear

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que nada cruza de verdad: el activo se bloquea en un lado y se emite una representación en el otro. Quien custodia el bloqueo es una contraparte, y los puentes son el componente más atacado de este ecosistema.

```
UN ACTIVO NO SE MUEVE ENTRE REGISTROS.
NUNCA.

  el registro A no puede escribir en el registro B
  y el registro B no puede leer el registro A

  LO QUE OCURRE ES
    1. el activo se inmoviliza o se destruye en A
    2. ALGUIEN afirma que eso ocurrió
    3. en B se emite una representación

  EL PASO 2 ES EL PUENTE, Y ES UN TERCERO DE CONFIANZA
  (o un mecanismo que intenta no serlo)

CONSECUENCIA QUE HAY QUE INTERIORIZAR
  el activo envuelto en B NO es el activo de A:
  es un derecho frente a quien custodia el de A
```

📖 Desarrollo

1. Los tres modelos

Modelo	Cómo funciona	Dónde queda el riesgo
Custodio	Una entidad guarda el original y emite en destino	En el custodio: es un emisor
Conjunto de validadores	m de n firman que el hecho ocurrió	En la colusión de m validadores
Verificación en cadena	El contrato de destino verifica el registro de origen	En la implementación y en el coste

El tercer modelo es el mejor desde el punto de vista de la seguridad y el que menos se implanta, por una razón de coste.

```
EL TERCERO ES EL MEJOR TÉCNICAMENTE Y EL MÁS CARO
  el contrato de destino ejecuta un cliente ligero
  del registro de origen: verifica cabeceras y pruebas
  de Merkle sin confiar en nadie

  COSTE
    ejecutar esa verificación en cada mensaje
    puede ser prohibitivo, y por eso la mayoría
    de los puentes en producción usan el segundo modelo
```

2. Los cuatro puntos de fallo

Los incidentes de puentes se concentran en cuatro puntos, y conocerlos permite evaluar uno sin ser especialista en su implementación. El bloque los describe en orden de gravedad observada.

```
1. LAS CLAVES DEL PUENTE
   comprometer m de n validadores permite emitir
   representaciones sin respaldo
   → es la causa de los mayores incidentes conocidos

2. EL CONTRATO DE EMISIÓN
   un defecto de control de acceso permite acuñar
   sin depósito (clase 8)

3. LA VERIFICACIÓN DEL MENSAJE
   aceptar una prueba mal verificada permite
   afirmar hechos falsos del otro registro

4. LA RECONFIGURACIÓN DEL CONJUNTO
   el procedimiento para cambiar los validadores
   suele estar menos protegido que la operación normal
   → se ataca ahí

LOS CUATRO SON DEFECTOS DE IMPLEMENTACIÓN
O DE GOBIERNO, NO DEL CONCEPTO
```

3. Evaluar un puente como una corresponsalía

Un puente hace lo mismo que un corresponsal: custodia un activo en un sitio y emite un derecho en otro. El bloque reutiliza las preguntas de la parte anterior y añade la única que no tiene equivalente clásico.

```
LAS PREGUNTAS DE LA PARTE 18, CLASE 3, APLICAN AQUÍ

  · ¿quién es el custodio y quién lo controla?
  · ¿qué licencia tiene y qué supervisor?
  · ¿el activo original está segregado?
  · ¿hay auditoría de las reservas?
  · ¿existe derecho de canje exigible, y frente a quién?
  · ¿qué pasa si el custodio quiebra?
  · ¿qué pasa si el registro de origen se bifurca?

LA ÚLTIMA NO TIENE EQUIVALENTE EN CORRESPONSALÍA
  si el registro de origen se bifurca, ¿cuál de las
  dos cadenas respalda la representación?
  → hay que responderlo ANTES, no durante
```

4. Cuándo el activo envuelto deja de ser el activo

Una representación deja de valer lo que el activo original de forma gradual, y hay señales que lo anticipan. El bloque las enumera y saca la consecuencia contable, que es la que suele llegar tarde.

```
SEÑALES DE QUE LA REPRESENTACIÓN SE HA DESPEGADO

  · el canje no es inmediato ni garantizado
  · el custodio impone límites o comisiones al canje
  · la representación cotiza con descuento sostenido
  · hay más representación emitida que original
    custodiado
  · el custodio está en una jurisdicción distinta
    de la del titular

CONSECUENCIA CONTABLE Y PRUDENCIAL
  un activo envuelto NO se trata como el subyacente:
  se trata como una exposición al puente

  confundirlos es el error que hace que una cartera
  «diversificada» tenga en realidad una sola contraparte
```

5. Interoperabilidad sin puente

Antes de asegurar un puente conviene comprobar si hace falta. El bloque recoge las tres formas de interoperar sin mover activos y señala cuál eligen los proyectos institucionales, y por qué motivo.

```
NO TODA INTEROPERABILIDAD EXIGE MOVER ACTIVOS

  · MENSAJERÍA: un registro informa a otro de un hecho,
    sin que nada cruce
  · LIQUIDACIÓN ATÓMICA ENTRE REGISTROS: dos operaciones
    condicionadas la una a la otra, cada activo
    en su registro (Parte 18, clase 15)
  · PLATAFORMA COMÚN: los dos activos viven en el mismo
    registro y el problema desaparece

LA TERCERA ES LA QUE ELIGEN VARIOS PROYECTOS
INSTITUCIONALES, y no es casualidad: evita el puente
en vez de asegurarlo
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo sigue un activo a través de un puente y sitúa el riesgo de contraparte. El activo envuelto vale lo que valga el custodio.

Situación. Un banco quiere ofrecer a sus clientes exposición a un activo que vive en otro registro. Evalúa usar un puente.

```
DATOS DEL PUENTE CANDIDATO
  modelo: conjunto de validadores, 8 de 13
  validadores: 13 entidades, 5 del mismo grupo
  activo custodiado                  1 240 000 000
  representación emitida             1 240 000 000
  auditoría de reservas              trimestral, firma no publicada
  canje                              disponible, comisión 0,3 %
  historial                          2 años, sin incidentes
  seguro                             no

VOLUMEN PREVISTO DEL BANCO
  exposición máxima                     85 000 000
```

Paso 1 — analiza el umbral real.

```
8 DE 13, PERO 5 SON DEL MISMO GRUPO

  si ese grupo actúa como uno, aporta 5 firmas
  hacen falta 3 más de las 8 restantes

  UMBRAL EFECTIVO: 5 (grupo) + 3 = colusión de 4 entidades
  frente a los 8 nominales

  Y SI EL GRUPO TIENE UN INCIDENTE INTERNO,
  se pierden 5 firmas de golpe: quedan 8,
  justo el umbral. Un fallo más y el puente se detiene.
```

Paso 2 — evalúa la auditoría.

```
TRIMESTRAL Y SIN FIRMA PUBLICADA

  ¿qué prueba? que en una fecha, alguien dijo
  que las reservas cuadraban

  LO QUE FALTA
    · quién audita y con qué alcance
    · prueba criptográfica de reservas y pasivos
      (clase 2: árbol de sumas con prueba de rango)
    · continuidad entre auditorías

  ENTRE DOS AUDITORÍAS HAY 90 DÍAS EN LOS QUE
  NADIE COMPRUEBA NADA
```

Paso 3 — busca el derecho de canje.

```
«CANJE DISPONIBLE, COMISIÓN 0,3 %»

  PREGUNTAS SIN RESPONDER
    · ¿es un derecho contractual o una práctica?
    · ¿frente a quién se ejerce?
    · ¿en qué plazo?
    · ¿puede suspenderse? ¿por quién?
    · ¿qué ley lo rige?

  SI NO HAY CONTRATO, NO HAY DERECHO:
  hay una función de un programa que alguien
  puede desactivar
```

Paso 4 — calcula la exposición real.

```
EL BANCO CREE QUE TIENE EXPOSICIÓN AL ACTIVO.
TIENE EXPOSICIÓN AL PUENTE.

  85 000 000 frente a un conjunto de 13 entidades
  con umbral efectivo de 4, sin seguro y sin
  derecho de canje documentado

  TRATAMIENTO CORRECTO
    · límite de contraparte frente al puente
    · no computar la representación como el subyacente
    · tratamiento prudencial de la exposición
```

Paso 5 — evalúa las alternativas.

```
A · usar el puente con límite reducido
    exposición máxima 15 000 000 en vez de 85 000 000
    coste: menos producto que ofrecer

B · custodiar directamente en el registro de origen
    el banco opera un nodo y custodia el activo original
    coste: infraestructura y gestión de claves (clase 3)
    ventaja: sin riesgo de puente

C · exposición sintética
    un derivado con una contraparte regulada
    replica el rendimiento sin tocar el activo
    coste: prima y riesgo de contraparte conocido
    ventaja: contraparte supervisada y contrato

D · no ofrecerlo
```

Paso 6 — compara con el criterio correcto.

```
LA PREGUNTA NO ES «¿CUÁL ES MÁS BARATA?»
ES «¿QUÉ RIESGO ESTOY ASUMIENDO Y LO SÉ MEDIR?»

  A · riesgo de un puente sin contrato ni seguro
      medible: no. La colusión de 4 no tiene probabilidad
      estimable y la severidad es total.

  B · riesgo de custodia propia
      medible: sí. Es el de la clase 3, con controles
      conocidos.

  C · riesgo de contraparte
      medible: sí. Es el de toda la Parte 11.

  D · sin riesgo y sin producto
```

Paso 7 — decide.

```
DECISIÓN: OPCIÓN B PARA POSICIÓN PROPIA,
OPCIÓN C PARA EXPOSICIÓN DE CLIENTES

  MOTIVOS
    1. el puente introduce un riesgo que el banco
       no sabe medir ni limitar
    2. las opciones B y C tienen riesgos que el banco
       ya gestiona con marcos existentes
    3. el coste adicional de B y C es conocido;
       el de A es una cola sin estimar

  SI SE USARA EL PUENTE ALGUNA VEZ
    · límite de exposición explícito y bajo
    · tratamiento como exposición al puente,
      no al subyacente
    · seguimiento del umbral efectivo, no del nominal
    · condición de salida si la auditoría se retrasa

  Y UNA OBSERVACIÓN PARA EL COMITÉ
    «2 años sin incidentes» no es evidencia de
    seguridad: los incidentes de puentes conocidos
    ocurrieron en sistemas con historiales similares
    hasta el día anterior.
```

Interpreta: el puente prometía 8 de 13 y el umbral efectivo era 4. La decisión no se tomó comparando costes, sino preguntando **cuál de los riesgos sabía medir el banco**, que es el criterio que un comité puede sostener ante un supervisor.

🧭 Perspectivas

La interoperabilidad afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Exposición a un activo	Si distingue el envuelto del original
Banco	85 M de exposición	A quién se la asigna
Puente	13 validadores	Cómo lo comunica
Custodio	Reserva de 1 240 M	Si publica prueba
Riesgo de contraparte	Un emisor sin contrato	Qué límite pone
Supervisor	Activo envuelto en balance	Cómo lo trata
Auditor	Auditoría trimestral sin firma	Qué evidencia acepta

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree tener el activo original y tiene un derecho contra un custodio. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Tengo el activo»	Tiene un derecho frente al puente	19, clase 11
«Puedo canjearlo cuando quiera»	Si hay contrato; si no, es una función	19, clase 11
«El puente lleva dos años bien»	El historial no mide la cola	19, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de custodia del puente y de validación de mensajes. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Umbral efectivo menor que el nominal	Validadores del mismo grupo	Analizar propiedad y control
Sin derecho de canje	Una función que se desactiva	Exigir contrato y ley aplicable
Emisión sin respaldo	Defecto o colusión	Prueba criptográfica de reservas
Reconfiguración de validadores	El procedimiento está menos protegido	Mismo umbral que la operación
Bifurcación del origen	¿Qué cadena respalda?	Responder antes de operar
Tratar el envuelto como el subyacente	Cartera con una sola contraparte real	Exposición al puente

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar el riesgo de contraparte de varios puentes. El mecanismo de bloqueo y emisión es el que concentra el riesgo.

En `labs/lab-06.md`:

1. Calcula el umbral efectivo de tres puentes con distinta estructura.
2. Aplica las siete preguntas de corresponsalía a un puente.
3. Modela qué ocurre si el registro de origen se bifurca.
4. Compara tres alternativas por «riesgo que sé medir», no por coste.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas en puentes. La causa es el custodio tratado como si no existiera.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Contar validadores	Se leyó el número nominal	Analiza propiedad y control
«El activo se mueve»	Se creyó la metáfora	Se inmoviliza y se representa
Tratar el envuelto como el subyacente	Se copió el ticker	Es exposición al puente
Historial como evidencia	Se miró hacia atrás	La cola no está en el historial
Canje asumido	No se pidió el contrato	Sin contrato no hay derecho
Elegir por coste	Se comparó lo comparable	Compara riesgos medibles

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué ocurre realmente cuando un activo «pasa» de un registro a otro?
2. ¿Cuáles son los tres modelos y dónde queda el riesgo en cada uno?
3. ¿Cuáles son los cuatro puntos de fallo y cuál se ataca por estar menos protegido?
4. ¿Cuándo un activo envuelto deja de ser equivalente al original?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué 8 de 13 eran en realidad 4?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-11/`:

- el cálculo del umbral efectivo de tres puentes;
- las siete preguntas aplicadas a uno concreto, con las respuestas que faltan;
- el análisis de qué ocurre ante una bifurcación del origen;
- la comparación de alternativas por riesgo medible, con tu decisión.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3, 6 y 8; Parte 18, clase 3 (corresponsalía).
- **Continúa en:** clase 12 (coste de la verificación), clase 13 (bifurcaciones).
- **Se aplica en:** Parte 20, clase 5; Parte 21, clase 15; Parte 23, clase 10.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *The Financial Stability Risks of Decentralised Finance*. FSB. Pérdidas observadas en puentes y su concentración. https://www.fsb.org/2023/02/the-financial-stability-risks-of-decentralised-finance/
- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Riesgos de la interoperabilidad entre registros. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2022). *Interlinking payment systems and the role of application programming interfaces*. BIS. Comparación con la interconexión de sistemas de pago tradicionales. https://www.bis.org/cpmi/publ/d205.htm

- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures*. BIS. Tratamiento de capital de la exposición transferida entre registros. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Mecanismos técnicos de transferencia entre registros. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Verificación local: comprueba cómo trata tu marco prudencial la exposición a un activo envuelto frente al subyacente. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 12 · Escalabilidad, capas y disponibilidad

🎯 Propósito

Entender por qué un registro distribuido es lento y qué se puede hacer al respecto **sin regalar la propiedad que lo justificaba**. Cada solución de escala cambia un supuesto de seguridad, y hay que saber cuál.

Las redes de las clases anteriores tienen capacidad limitada por diseño. Esta clase trata las soluciones, y muestra que ninguna resuelve el compromiso de fondo: lo trasladan a otra capa con supuestos nuevos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el compromiso entre capacidad, descentralización y seguridad.
2. **Comparar** las cuatro familias de solución por el supuesto que cambian.
3. **Identificar** el problema de disponibilidad de datos y por qué es central.
4. **Cuantificar** el valor extraíble del orden y sus efectos.
5. **Elegir** una arquitectura de escala con criterios trazables.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la tensión de la escalabilidad y sus soluciones; los cuatro siguientes, sus riesgos propios. El **valor extraíble del orden** es el problema que ninguna capa resuelve: quien decide el orden de las transacciones puede beneficiarse de ese orden, y eso es una forma de anticipación.

Concepto	Comprensión verificable
`capacidad`	Operaciones por segundo que el sistema procesa
`descentralización`	Número y diversidad de verificadores independientes
`capa base`	Registro donde reside la seguridad última
`segunda capa`	Sistema que ejecuta fuera y liquida en la base
`disponibilidad de datos`	Garantía de que los datos necesarios para verificar existen
`partición del estado`	División del registro en fragmentos con validadores propios
`valor extraíble del orden`	Beneficio de decidir el orden de las operaciones
`salida de emergencia`	Mecanismo para recuperar fondos si la capa superior falla

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un compromiso de tres vértices: capacidad, descentralización y seguridad. Mejorar uno empeora alguno de los otros dos, y las segundas capas trasladan el compromiso en vez de resolverlo.

```
EL COMPROMISO QUE NO SE PUEDE ESQUIVAR

  CAPACIDAD          más operaciones por segundo
  DESCENTRALIZACIÓN  más verificadores independientes
  SEGURIDAD          más caro atacar el sistema

  MEJORAR UNA SIN TOCAR LAS OTRAS DOS
  EXIGE UN AVANCE TÉCNICO REAL,
  NO UN CAMBIO DE PARÁMETRO

SUBIR EL TAMAÑO DE BLOQUE
  + capacidad
  − descentralización (menos pueden verificar, clase 4)

REDUCIR VALIDADORES
  + capacidad
  − seguridad (menos independencias, clase 5)

LA PREGUNTA ANTE CUALQUIER PROPUESTA
  «¿qué supuesto ha cambiado?»
```

📖 Desarrollo

1. Las cuatro familias

Familia	Cómo escala	Supuesto que cambia
Parámetros	Bloques mayores o más frecuentes	Menos verificadores pueden participar
Segunda capa	Ejecuta fuera, liquida dentro	La seguridad depende de poder salir a la base
Partición	Divide el estado entre grupos	Cada fragmento tiene menos validadores
Cambio de consenso	Menos participantes en el acuerdo	Menos independencias

De las cuatro familias, solo una puede conservar la seguridad de la capa base, y lo hace bajo una condición estricta.

```
LA SEGUNDA CAPA ES LA ÚNICA QUE PUEDE CONSERVAR
LA SEGURIDAD DE LA BASE, Y SOLO SI SE CUMPLE
UNA CONDICIÓN:

  que cualquiera pueda RECUPERAR sus fondos
  en la capa base sin la cooperación del operador
  de la segunda capa

  esa es la salida de emergencia, y sin ella
  la segunda capa es un custodio con otro nombre
```

2. Disponibilidad de datos: el problema central

La pregunta que separa a unas arquitecturas de escala de otras no es cuántas operaciones procesan, sino quién publica los datos. El bloque plantea el problema desde la posición del usuario que quiere retirar sus fondos.

```
UNA SEGUNDA CAPA PUBLICA EN LA BASE UN COMPROMISO
DE SU ESTADO. LA BASE NO EJECUTA NADA: SOLO LO GUARDA.

  ¿CÓMO SABE UN USUARIO QUE SU SALDO ES CORRECTO?
    necesita los datos que produjeron ese compromiso

  SI EL OPERADOR NO LOS PUBLICA
    el usuario no puede construir la prueba
    para retirar sus fondos
    → está atrapado

ESO ES EL PROBLEMA DE DISPONIBILIDAD DE DATOS,
Y ES LA DIFERENCIA REAL ENTRE LAS ARQUITECTURAS

  · datos publicados en la base:
    más caro, y la salida siempre es posible
  · datos fuera de la base:
    mucho más barato, y la salida depende
    de que alguien los tenga

  → la segunda opción NO hereda la seguridad de la base,
    aunque su documentación diga lo contrario
```

3. Valor extraíble del orden

Quien ordena las operaciones puede extraer valor de ese orden, y hay tres formas conocidas de hacerlo. El bloque las nombra y describe qué efecto tiene cada una sobre el usuario y sobre el mercado.

```
QUIEN DECIDE EL ORDEN DE LAS OPERACIONES
PUEDE EXTRAER VALOR

  ADELANTARSE       ver una operación en la mempool
                    y ejecutar la propia antes
  ENCAJONAR         poner una operación antes y otra
                    después de la de la víctima
  CENSURAR          retrasar o excluir

EFECTOS
  · el usuario recibe peor precio del que vio
  · el coste no aparece como comisión
  · en un mercado, distorsiona la formación de precios

CONTROLES
  · mempool cifrada hasta la inclusión
  · subasta de ordenación con reglas públicas
  · orden por hora de llegada firmada (clase 5)
  · lotes con precio único por lote

NINGUNO ES COMPLETO, Y TODOS SON MEJORES QUE NADA
```

4. Disponibilidad del servicio

Un registro distribuido falla de maneras que no aparecen en el catálogo habitual de incidencias. El bloque enumera sus modos propios y deriva qué métrica de servicio tiene sentido medir.

```
UN REGISTRO DISTRIBUIDO NO SE CAE DEL MISMO MODO
QUE UN SISTEMA CENTRALIZADO

  MODOS DE FALLO PROPIOS
    · congestión: las comisiones suben y las operaciones
      esperan; el sistema «funciona» y es inutilizable
    · parada por consenso: sin quórum, no avanza
    · bifurcación: dos historias, ambas «disponibles»
    · defecto de un contrato: la aplicación se detiene
      aunque el registro funcione

CONSECUENCIA PARA UN ACUERDO DE NIVEL DE SERVICIO
  «disponibilidad de la red» no es la métrica útil.
  La útil es la de la Parte 17, clase 13:
  proporción de operaciones que se completan
  en el tiempo comprometido
```

5. Elegir con criterios trazables

Elegir una solución de escala es aceptar un cambio en los supuestos de seguridad, y conviene que ese cambio esté escrito. El bloque propone las seis preguntas y señala las dos cuyas respuestas revelan si se trata de una segunda capa o de un custodio.

```
PREGUNTAS ANTES DE ADOPTAR UNA SOLUCIÓN DE ESCALA

  1. ¿qué supuesto de seguridad cambia?
  2. ¿dónde están los datos y quién los publica?
  3. ¿puedo salir sin la cooperación del operador?
  4. ¿cuánto tarda esa salida en el peor caso?
  5. ¿quién decide el orden y qué gana con ello?
  6. ¿qué pasa si el operador desaparece?

LA 3 Y LA 6 SON LAS QUE DISTINGUEN
UNA SEGUNDA CAPA DE UN CUSTODIO
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara la capacidad y las garantías de una capa base y de una segunda capa. La segunda capa gana capacidad y añade un supuesto de disponibilidad de datos.

Situación. El consorcio de la clase 5 necesita pasar de 40 a 400 operaciones por segundo por el crecimiento de un nuevo servicio. Evalúa cuatro opciones.

```
SITUACIÓN ACTUAL
  consenso bizantino, 5 nodos, f = 1
  bloques de 80 KB cada 2 s
  capacidad efectiva: ~40 operaciones por segundo
  finalidad: 3 s

REQUISITO NUEVO
  400 operaciones por segundo en pico
  finalidad: sigue siendo 5 s como máximo
```

Paso 1 — evalúa el ajuste de parámetros.

```
OPCIÓN A · BLOQUES DE 800 KB CADA 2 s

  capacidad: 400 op/s  ✓
  crecimiento anual: 12,6 TB en vez de 1,26 TB
  a 10 años: 126 TB frente a 40 TB disponibles  ✗

  Y ADEMÁS
    propagar 800 KB a 4 nodos cada 2 s:
    12,8 Mbps, dentro de los 200 disponibles  ✓

  EL LÍMITE ES EL ALMACENAMIENTO, NO LA RED

OPCIÓN A' · BLOQUES DE 200 KB CADA 0,5 s
  capacidad: 400 op/s  ✓
  mismo volumen anual: 12,6 TB  ✗
  y 4 rondas de consenso por segundo:
  100 mensajes/s con n = 5, asumible

  EL VOLUMEN NO DEPENDE DE CÓMO SE REPARTA:
  400 op/s son 400 op/s
```

Paso 2 — ataca el volumen, no la capacidad.

```
400 op/s × 450 bytes = 180 KB/s
× 31 536 000 s = 5,68 TB al año de datos útiles

  (los 12,6 TB anteriores incluían bloques a medio llenar)

A 10 AÑOS: 56,8 TB frente a 40 TB  ✗ sigue sin caber

OPCIONES
  · ampliar almacenamiento: 60 TB por nodo
    coste estimado: 180 000 por nodo, 900 000 total
  · poda con instantáneas (clase 4): conservar
    los últimos 24 meses completos y el resto
    como instantáneas más resúmenes
    → 5,68 × 2 + instantáneas ≈ 15 TB  ✓
```

Paso 3 — evalúa la segunda capa.

```
OPCIÓN B · SEGUNDA CAPA OPERADA POR EL CONSORCIO

  ejecuta fuera, publica compromisos en la base
  capacidad: prácticamente ilimitada

  PREGUNTA 3: ¿puedo salir sin el operador?
    el operador es el propio consorcio, que ya es
    quien opera la base
    → no hay un tercero del que salir

  ENTONCES, ¿QUÉ APORTA?
    reduce el volumen de la base
    y añade una capa de software que puede fallar

  CONCLUSIÓN
    una segunda capa tiene sentido cuando el operador
    de la capa superior NO es el mismo que el de la base.
    Aquí lo es → añade complejidad sin añadir propiedad
```

Paso 4 — evalúa la partición.

```
OPCIÓN C · PARTICIÓN POR TIPO DE OPERACIÓN

  fragmento 1: pagos entre participantes
  fragmento 2: el servicio nuevo

  cada fragmento con su consenso

  PREGUNTA 1: ¿qué supuesto cambia?
    con 5 nodos repartidos en 2 fragmentos,
    cada uno tendría 2 o 3 → f = 0
    → el sistema no tolera NINGÚN fallo

  PARA MANTENER f = 1 EN CADA FRAGMENTO
    hacen falta 4 nodos por fragmento = 8 nodos
    con 5 participantes, alguien opera dos

  → y entonces la independencia baja (clase 5)

  DESCARTADA salvo que entren más participantes
```

Paso 5 — evalúa el cambio de consenso.

```
OPCIÓN D · REDUCIR A 4 NODOS VALIDADORES

  menos mensajes, más capacidad
  f pasa de 1 a 1 (3f+1 = 4 → f = 1)  igual

  y con 3 nodos: f = 0

  → no aporta capacidad significativa
    y reduce la tolerancia

  DESCARTADA
```

Paso 6 — cuantifica la opción viable.

```
OPCIÓN A' + PODA CON INSTANTÁNEAS

  bloques de 200 KB cada 0,5 s
  capacidad: 400 op/s  ✓
  finalidad: 0,5 s + ronda ≈ 1 s  ✓ (mejor que ahora)
  almacenamiento con poda: ~15 TB a 10 años  ✓
  ancho de banda: 12,8 Mbps  ✓
  f sigue siendo 1  ✓

  COSTE
    desarrollo de la poda e instantáneas  2 400 000
    pruebas de conformidad                  900 000
    ampliación de almacenamiento
    (20 TB por nodo × 5)                  1 000 000
    TOTAL                                 4 300 000

  FRENTE A LA OPCIÓN B (segunda capa)
    desarrollo estimado                   9 800 000
    y añade una capa que puede fallar
```

Paso 7 — decide y añade lo que faltaba.

```
DECISIÓN: OPCIÓN A' CON PODA E INSTANTÁNEAS

  Y DOS COSAS QUE EL ANÁLISIS DE CAPACIDAD NO CUBRÍA

  1. VALOR EXTRAÍBLE DEL ORDEN
     con 400 op/s y un servicio nuevo que puede
     ser sensible al orden, hay que decidir ahora
     la regla de ordenación
     → orden por hora de llegada firmada,
       con detección de desviación (clase 5)

  2. MÉTRICA DE DISPONIBILIDAD
     el acuerdo interno debe medir
     «operaciones completadas en menos de 5 s»,
     no «red disponible»
     → si la red funciona y las operaciones esperan,
       el sistema está caído para el usuario

  CONDICIÓN DE REVISIÓN
    si el volumen supera 800 op/s o entran más
    participantes, la partición vuelve a la mesa
    con f recalculado
```

Interpreta: tres de las cuatro opciones se descartaron por lo que le hacían al supuesto de seguridad, no por su coste. Y la solución elegida obligó a decidir dos cosas —**la regla de ordenación y la métrica de disponibilidad**— que no aparecían en ningún requisito de capacidad.

🧭 Perspectivas

La escalabilidad afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Usuario del servicio	Operaciones que esperan	Si el sistema le sirve
Participante pequeño	Requisito de 60 TB	Si puede seguir
Operador de la red	400 op/s exigidas	Qué arquitectura
Riesgo	Supuestos que cambian	Qué aprueba
Auditor	Poda del histórico	Si acepta la evidencia
Supervisor	Retención y verificabilidad	Qué exige conservar
Quien ordena	Valor extraíble	Si se controla

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere operaciones rápidas y baratas y el sistema traslada el compromiso a otra capa. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«La red funciona pero no pasa nada»	Congestión: disponible e inutilizable	19, clase 12
«Me dieron peor precio del que vi»	Valor extraíble del orden	19, clase 12
«Ahora va más rápido»	Se cambió un supuesto: ¿cuál?	19, clase 12

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de disponibilidad de datos y de extracción de valor por orden. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Supuesto cambiado sin advertirlo	Se sube un parámetro	Preguntar qué supuesto cambia
Datos no disponibles	El usuario no puede salir	Publicar en la base o exigir garantía
Segunda capa sin salida	Es un custodio con otro nombre	Salida de emergencia probada
Partición con f = 0	Un fallo detiene el fragmento	Recalcular f por fragmento
Valor extraíble	Peor precio sin comisión visible	Regla de ordenación y detección
Métrica equivocada	Se mide la red, no el servicio	Operaciones completadas en plazo

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar capas por capacidad y por garantías. La salida de emergencia es lo que hay que comprobar en la segunda capa.

En `labs/lab-06.md`:

1. Calcula la capacidad y el volumen de tres configuraciones.
2. Determina qué supuesto cambia cada una.
3. Simula congestión y mide operaciones completadas en plazo.
4. Implementa una regla de ordenación por hora de llegada firmada.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas en segundas capas. Las causas son disponibilidad de datos supuesta y salidas de emergencia no probadas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Subir el bloque sin más	Se miró la capacidad	Mira el volumen a 10 años
Segunda capa por moda	No se preguntó quién opera	Si es el mismo, no aporta
Partición sin recalcular f	Se dividieron los nodos	f por fragmento
Medir la red	Se copió una métrica de infraestructura	Mide el servicio
Ignorar el orden	Se pensó en capacidad	Quien ordena extrae valor
«Hereda la seguridad de la base»	Se leyó la documentación	Depende de la disponibilidad de datos

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es el compromiso entre las tres propiedades y por qué no se esquiva?
2. ¿Qué condición debe cumplir una segunda capa para conservar la seguridad de la base?
3. ¿Qué es el problema de disponibilidad de datos y qué distingue?
4. ¿Cómo se extrae valor del orden y qué controles existen?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué se descartaron tres opciones y por qué motivo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-12/`:

- el cálculo de capacidad y volumen de tres configuraciones;
- el supuesto que cambia cada una, escrito;
- la medición de operaciones completadas en plazo bajo congestión;
- tu regla de ordenación, con su mecanismo de detección de desviación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 4, 5 y 11; Parte 17, clase 13 (métricas de servicio).
- **Continúa en:** clase 13 (gobernanza), clase 14 (proyecto).
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 14 (mercados y orden); Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bank for International Settlements (2018). *Annual Economic Report, capítulo V*. BIS. Coste de la escalabilidad en un registro sin permiso. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2018e5.htm
- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Supuestos de seguridad que cambian al escalar. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Límites de rendimiento del registro frente a un sistema centralizado. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm

- Financial Stability Board (2023). *The Financial Stability Risks of Decentralised Finance*. FSB. Riesgos de concentración en soluciones de segunda capa. https://www.fsb.org/2023/02/the-financial-stability-risks-of-decentralised-finance/
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Compromiso entre rendimiento, descentralización y seguridad. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Verificación local: comprueba qué exige tu supervisor sobre capacidad, resiliencia y retención de una infraestructura de mercado. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 13 · Gobernanza, bifurcaciones y recuperación

🎯 Propósito

Responder la pregunta que ninguna arquitectura resuelve: **¿quién decide cuando hay que cambiar algo, y qué se hace cuando ya ha ocurrido un desastre?** La irreversibilidad convierte la gobernanza en el control más importante de todos.

Todo lo construido hasta aquí necesita poder cambiar. Esta clase trata de cómo, y plantea la pregunta que casi ninguna red tiene resuelta por escrito: quién decide, con qué mayoría y qué pasa con quien pierde.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** gobernanza del protocolo, de la aplicación y del consorcio.
2. **Explicar** qué es una bifurcación y por qué no siempre es un accidente.
3. **Diseñar** el procedimiento de cambio de reglas de una red autorizada.
4. **Especificar** un plan de recuperación ante un error irreversible.
5. **Evaluar** el dilema de revertir: qué se gana y qué se destruye.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el gobierno y sus formas de cambio; los cuatro siguientes, la reversión y su coste. La **bifurcación incompatible** es la que obliga a todos a actualizarse a la vez, y coordinar eso en una red con participantes independientes es un problema de gobierno y no técnico.

Concepto	Comprensión verificable
`gobernanza`	Quién decide las reglas y con qué procedimiento
`bifurcación compatible`	Cambio que los nodos antiguos siguen aceptando
`bifurcación incompatible`	Cambio que exige que todos actualicen
`bifurcación de cadena`	Dos historias que coexisten y no se reconcilian
`reversión`	Deshacer operaciones ya consideradas finales
`compensación`	Corregir el efecto sin deshacer el registro
`plan de recuperación`	Procedimiento previsto ante un fallo grave
`parada coordinada`	Detener la red de forma acordada

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que un registro inmutable sí se puede cambiar, pero solo por acuerdo. La pregunta no es si se puede revertir sino quién decide revertir, con qué mayoría y con qué compensación a quien pierda.

```
TRES GOBERNANZAS QUE SE CONFUNDEN

  DEL PROTOCOLO      quién puede cambiar las reglas
                     de la red
  DE LA APLICACIÓN   quién puede cambiar un contrato
                     concreto (clase 8)
  DEL CONSORCIO      quién admite, expulsa y resuelve
                     disputas (clase 7)

  UNA RED PUEDE TENER GOBERNANZA DE CONSORCIO
  IMPECABLE Y GOBERNANZA DE APLICACIÓN INEXISTENTE

LA PREGUNTA QUE LAS ORDENA
  «si mañana hay que cambiar X, ¿quién decide,
   con qué mayoría, en cuánto tiempo, y qué pasa
   con quien no está de acuerdo?»
```

📖 Desarrollo

1. Los dos tipos de cambio

Un cambio de reglas puede ser compatible con los nodos antiguos o no serlo, y de eso depende si se puede desplegar por etapas. El bloque define ambos tipos y matiza qué cambia en una red de participantes conocidos.

```
BIFURCACIÓN COMPATIBLE
  el cambio restringe lo que antes era válido
  los nodos antiguos siguen aceptando los bloques nuevos
  → se puede desplegar de forma gradual

BIFURCACIÓN INCOMPATIBLE
  el cambio amplía lo que es válido, o cambia una regla
  los nodos antiguos RECHAZAN los bloques nuevos
  → si no actualizan todos, la red se parte

EN UNA RED AUTORIZADA
  se puede coordinar: los participantes son conocidos
  → la bifurcación incompatible es gestionable
    con preaviso y ventana de actualización

EN UNA RED ABIERTA
  no se puede obligar a nadie
  → una bifurcación incompatible sin consenso social
    produce dos cadenas, y ambas siguen
```

2. Qué es realmente una bifurcación de cadena

Una bifurcación de cadena no es una avería: es un desacuerdo que el software se limita a ejecutar. El bloque lo explica y enumera las preguntas que abre inmediatamente en el balance de una institución.

```
NO ES UN FALLO TÉCNICO: ES UN DESACUERDO

  un grupo cree que la regla debe ser A
  otro cree que debe ser B
  ambos siguen produciendo bloques

  RESULTADO
    dos historias que comparten pasado y divergen
    los activos «existen» en las dos

CONSECUENCIAS PARA UNA INSTITUCIÓN
  · ¿cuál es el activo del balance?
  · ¿qué precio se usa para cada uno?
  · ¿el contrato con el cliente se refiere a cuál?
  · ¿hay riesgo de repetición entre cadenas?

  NINGUNA ES TÉCNICA, Y HAY QUE RESPONDERLAS
  ANTES, EN LA POLÍTICA DE LA ENTIDAD
```

3. El dilema de revertir

Cuando un defecto destruye fondos, la comunidad puede coordinarse para deshacerlo, y ahí empieza la discusión. El bloque recoge los argumentos de las dos partes sin resolverla, porque la decisión es de gobierno, no técnica.

```
OCURRE UN DEFECTO Y SE PIERDEN FONDOS.
LA COMUNIDAD PUEDE COORDINARSE PARA DESHACERLO.

  A FAVOR
    · se repara el daño a las víctimas
    · el defecto no era culpa de ellas
    · la alternativa es una pérdida enorme

  EN CONTRA
    · la irreversibilidad era la propiedad del sistema
    · si se revierte una vez, se puede revertir siempre
    · ¿quién decide qué pérdida merece reversión?
    · quien confió en la irreversibilidad la pierde

NO HAY RESPUESTA CORRECTA UNIVERSAL.
Lo que sí es incorrecto es no haberlo decidido antes.

EN UNA RED FINANCIERA AUTORIZADA
  la respuesta razonable suele ser: NO se revierte
  el registro; se COMPENSA fuera de él, con un fondo
  o con la responsabilidad de quien corresponda
  → el registro conserva su propiedad y el daño
    se repara por la vía contractual
```

4. Compensación frente a reversión

Existe una salida intermedia que la contabilidad lleva siglos usando: en vez de borrar el error, se registra su corrección. El bloque compara ambas vías y enumera las ventajas de la segunda.

```
REVERSIÓN
  se cambia la historia
  destruye la propiedad del sistema

COMPENSACIÓN
  se añade una operación que corrige el efecto
  la historia queda: se ve el error y se ve la corrección

  VENTAJAS
    · auditable: queda constancia de lo ocurrido
    · no exige coordinar a todos los nodos
    · compatible con la contabilidad, que también
      corrige con asientos, no borrando

LA COMPENSACIÓN ES LA RESPUESTA CONTABLE
Y ES LA CORRECTA AQUÍ POR LA MISMA RAZÓN:
un registro que se puede reescribir no es un registro
```

5. El plan de recuperación

El plan de recuperación se escribe en frío y se ejecuta en caliente, así que debe responder por escrito a preguntas concretas. El bloque las enumera en el orden en que se plantean durante un incidente real.

```
QUÉ TIENE QUE RESPONDER, POR ESCRITO

  1. QUÉ ACTIVA EL PLAN
     defecto explotado, bifurcación, pérdida de quórum,
     compromiso de claves
  2. QUIÉN LO ACTIVA
     nunca una sola persona
  3. QUÉ SE HACE PRIMERO
     normalmente, PARAR: el interruptor de la clase 8
  4. CÓMO SE PARA DE FORMA COORDINADA
     todos los nodos, con constancia del punto de parada
  5. QUIÉN EVALÚA Y EN CUÁNTO TIEMPO
  6. QUÉ OPCIONES SE CONTEMPLAN
     compensación, actualización, reanudación parcial
  7. CÓMO SE COMUNICA A CLIENTES Y AL SUPERVISOR
  8. CADA CUÁNTO SE ENSAYA

EL PUNTO 3 ES CONTRAINTUITIVO Y CORRECTO
  la reacción natural es «arreglarlo cuanto antes»;
  la correcta es detener el daño y luego decidir
  sin prisa
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa una propuesta de reversión con sus perjudicados. Conviene identificar quién decide: en casi todas las redes esa respuesta no está escrita.

Situación. En la red autorizada del consorcio, un defecto en el contrato de depósito en garantía ha permitido a un participante retirar 6 400 000 que no le correspondían. El error se detecta 40 minutos después.

```
ESTADO
  fondos retirados               6 400 000
  fondos aún en el contrato     21 600 000
  operaciones afectadas                 38
  participantes afectados                5
  el retirante es un participante identificado
  el defecto es del contrato, no del registro
```

Paso 1 — aplica el punto 3 del plan.

```
PRIMERO: PARAR

  el interruptor de emergencia del contrato
  se activa con firma 2-de-3 de operaciones

  EFECTO
    no se pueden hacer más retiradas
    los 21 600 000 restantes quedan protegidos

  TIEMPO OBJETIVO: menos de 10 minutos desde la detección

  LO QUE NO SE HACE EN ESTE MOMENTO
    · no se decide qué hacer con los 6 400 000
    · no se comunica públicamente todavía
    · no se toca el registro
```

Paso 2 — evalúa las opciones sobre los 6,4 millones.

```
OPCIÓN A · REVERTIR EL REGISTRO
  coordinar a los 5 nodos para deshacer los bloques
  desde la retirada

  COSTE
    · destruye la propiedad de irreversibilidad
    · sienta el precedente: ¿cuál es el umbral
      a partir del cual se revierte?
    · afecta a las 38 operaciones, incluidas las
      legítimas posteriores

OPCIÓN B · COMPENSAR EN EL REGISTRO
  el retirante devuelve; si no, se ejecuta la garantía
  que aportó al entrar en el consorcio

  COSTE
    · depende de que la garantía cubra
    · deja constancia del incidente

OPCIÓN C · RECLAMAR FUERA DEL REGISTRO
  vía contractual y, si hace falta, judicial

  COSTE
    · lento
    · incierto si el participante es insolvente
```

Paso 3 — comprueba si la garantía cubre.

```
GARANTÍA APORTADA POR CADA PARTICIPANTE
AL ENTRAR EN EL CONSORCIO: 2 000 000

  6 400 000 > 2 000 000
  → la garantía cubre el 31 %

HALLAZGO DE DISEÑO
  la garantía se dimensionó por «riesgo operativo
  esperado» y no por exposición máxima de un
  contrato del consorcio

  → es el mismo error de la clase 3: dimensionar
    por lo típico y no por lo posible
```

Paso 4 — decide la respuesta inmediata.

```
OPCIÓN B + C, EN ESTE ORDEN

  1. requerimiento formal de devolución en 48 horas
  2. si no devuelve, ejecución de la garantía
     (2 000 000) y suspensión como participante
  3. reclamación por los 4 400 000 restantes
     por la vía contractual
  4. el registro NO se toca

  Y SE COMUNICA
    · a los 5 participantes afectados, de inmediato
    · al supervisor, en el plazo que exija la norma
    · a los clientes de los participantes afectados,
      con el importe y el plan
```

Paso 5 — decide la reanudación.

```
NO SE REANUDA HASTA QUE

  1. el defecto esté corregido y auditado
  2. las 38 operaciones afectadas estén revisadas
     una a una
  3. exista un límite de saldo del contrato
     mientras dura la vigilancia reforzada
  4. el comité apruebe con la evidencia delante

  TIEMPO ESTIMADO: 3 a 6 semanas

  MIENTRAS TANTO
    las operaciones de garantía se tramitan
    por el procedimiento anterior, manual
    → hay que tenerlo, y por eso no se desmantela
      el proceso antiguo el día del despliegue
```

Paso 6 — extrae los cambios de gobernanza.

```
LO QUE ESTE INCIDENTE OBLIGA A CAMBIAR

  1. GARANTÍA POR EXPOSICIÓN, NO POR RIESGO ESPERADO
     cada participante aporta garantía ≥ exposición
     máxima que puede generar en un contrato

  2. LÍMITE DE SALDO POR CONTRATO
     ningún contrato acumula más de X sin aprobación
     específica del comité

  3. DESPLIEGUE POR FASES OBLIGATORIO
     el límite de la fase 1 se levanta por evidencia,
     no por calendario (clase 8)

  4. POLÍTICA ESCRITA DE NO REVERSIÓN
     «el registro no se revierte; los daños se
     compensan por la vía contractual»
     → decidido ANTES del próximo incidente

  5. ENSAYO SEMESTRAL DEL PLAN
     con parada real en preproducción
```

Paso 7 — escribe lo que el incidente demostró.

```
LO QUE FUNCIONÓ
  · el interruptor de emergencia existía y se activó
    en 8 minutos
  · la parada protegió 21 600 000

LO QUE FALLÓ
  · el contrato tenía un defecto que la revisión
    no detectó
  · la garantía estaba mal dimensionada
  · no había política escrita sobre reversión,
    y se perdieron 3 horas discutiéndolo

LO QUE HAY QUE DECIR AL COMITÉ
  el sistema perdió 4 400 000 no recuperados
  y evitó perder 21 600 000 gracias a un control
  que existía porque alguien lo exigió antes.

  La diferencia entre las dos cifras es el valor
  de tener el plan escrito.
```

Interpreta: el incidente lo causó un defecto de código y lo contuvo una decisión de gobernanza tomada meses antes. Las tres horas perdidas discutiendo si revertir **eran evitables**: esa decisión se toma cuando no hay dinero encima de la mesa.

🧭 Perspectivas

La gobernanza afecta a cada participante de forma muy distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Participante afectado	Fondos retirados por otro	Si reclama o sale
Participante retirante	Un requerimiento en 48 horas	Si devuelve
Consorcio	Un incidente de 6,4 M	Si revierte o compensa
Cliente	Un servicio detenido	Si confía
Supervisor	Un incidente comunicado	Si abre expediente
Auditor	Revisión que no detectó el defecto	Qué informa
Comité	4,4 M perdidos, 21,6 M salvados	Qué cambia

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en la inmutabilidad y la red puede cambiar por acuerdo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El servicio está parado»	Interruptor activado: es lo correcto	19, clase 13
«¿Van a deshacerlo?»	Se compensa, no se revierte	19, clase 13
«Volvió a funcionar rápido»	No se reanuda por calendario	19, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de gobierno y de coordinación. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Sin política de reversión	Se discute con el reloj en marcha	Decidirlo antes por escrito
Garantía mal dimensionada	No cubre la exposición posible	Garantía por exposición máxima
Sin interruptor	El daño sigue mientras se decide	Parar primero
Bifurcación no prevista	Dos activos en balance	Política de entidad escrita
Reanudación por calendario	Se vuelve con el defecto	Reanudar por evidencia
Proceso antiguo desmantelado	No hay a dónde volver	Mantenerlo durante la fase 1

🧪 Práctica

En `labs/lab-05.md` y el proyecto:

1. Escribe el plan de recuperación con sus ocho puntos.
2. Simula un incidente y mide el tiempo hasta la parada.
3. Redacta la política de reversión de tu entidad.
4. Dimensiona la garantía por exposición máxima, no por riesgo esperado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen crisis de gobernanza. La causa es no haber decidido de antemano quién decide.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Arreglar antes de parar	Reacción natural	Parar, luego decidir
Discutir la reversión durante el incidente	No había política	Decidirlo antes
Garantía por riesgo esperado	Se dimensionó por lo típico	Por exposición máxima
Reanudar por calendario	Presión comercial	Por evidencia
Plan sin ensayo	Se documentó	Semestral con parada real
Confundir las tres gobernanzas	Se resolvió una	Protocolo, aplicación y consorcio

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres gobernanzas y qué pregunta las ordena?
2. ¿Qué diferencia hay entre una bifurcación compatible y una incompatible?
3. ¿Por qué la compensación es preferible a la reversión en una red financiera?
4. ¿Por qué el primer paso de un plan de recuperación es parar?
5. En el ejemplo guiado, ¿qué demostró la diferencia entre 4,4 y 21,6 millones?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-13/`:

- el plan de recuperación con sus ocho puntos respondidos;
- la política de reversión de tu entidad, redactada;
- el dimensionamiento de la garantía por exposición máxima;
- el resultado de un simulacro, con el tiempo hasta la parada.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 6, 7, 8 y 12; Parte 17, clase 13 (incidentes).
- **Continúa en:** clase 14 (proyecto).
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 15; Parte 23, clases 16 y 17.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2016). *Guidance on cyber resilience for financial market infrastructures*. BIS. Expectativas de recuperación tras un incidente en la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d146.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for operational resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción aplicada a la red autorizada. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Gobernanza observada en redes sin permiso y sus fallos. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Mecánica de la bifurcación y sus consecuencias contables. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- Financial Stability Board (2023). *Enhancing third-party risk management and oversight: a toolkit*. FSB. Responsabilidad sobre operadores y desarrolladores de la red. https://www.fsb.org/2023/12/final-report-on-enhancing-third-party-risk-management-and-oversight-a-toolkit-for-financial-institutions-and-financial-authorities/
- Verificación local: comprueba los plazos y umbrales de comunicación de incidentes de tu jurisdicción, y si existe criterio sobre el tratamiento de una bifurcación. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Clase 14 · Proyecto: red financiera autorizada

🎯 Propósito

Integrar las trece clases en un expediente que un comité de riesgo pueda aprobar o rechazar con fundamento. El proyecto se evalúa por **la comparación con la alternativa que no usa registro distribuido**, no por lo que se construya.

Esta clase cierra la parte diseñando una red completa. Y con una exigencia que atraviesa las trece anteriores: la comparación con la base de datos centralizada que resolvería lo mismo, medida y no supuesta.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** el expediente de una red autorizada con sus doce piezas.
2. **Demostrar** con números por qué la alternativa centralizada no sirve, o admitir que sirve.
3. **Declarar** los supuestos de seguridad y verificar que se sostienen.
4. **Defender** cada decisión con su alternativa descartada.
5. **Revisar** el proyecto de otra persona con la rúbrica.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el entregable y su comparación obligatoria; los cuatro siguientes, lo que lo hace defendible. La **alternativa de referencia** es la exigencia que da valor al proyecto: toda decisión de usar un registro distribuido se compara con la base de datos centralizada que resolvería lo mismo.

Concepto	Comprensión verificable
`expediente`	Conjunto de documentos que sostienen una decisión de arquitectura
`alternativa de referencia`	La solución más simple que resolvería el mismo problema
`supuesto de seguridad`	Condición sin la cual las garantías no valen
`independencia efectiva`	Fallos que no ocurren a la vez, no número de nodos
`registro de decisiones`	Cada decisión con alternativa, motivo y consecuencia
`límite declarado`	Lo que el trabajo no cubre
`plan de salida`	Cómo se deja de usar el sistema sin perder nada
`defensa`	Exposición ante quien decide, no ante quien aprende

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una pregunta que hay que responder antes de construir: si un solo actor puede operar el registro sin que eso rompa nada, la base centralizada gana en coste, en velocidad y en simplicidad. El registro distribuido se justifica cuando esa condición no se cumple.

```
UN EXPEDIENTE DE RED AUTORIZADA SE SOSTIENE
SOBRE TRES DEMOSTRACIONES

  1. QUE LA ALTERNATIVA SIMPLE NO SIRVE
     y no basta afirmarlo: hay que medirla

  2. QUE LOS SUPUESTOS DE SEGURIDAD SE SOSTIENEN
     independencia efectiva, no número de nodos

  3. QUE HAY SALIDA
     si el consorcio se disuelve o el banco sale,
     nada queda atrapado

SIN LA PRIMERA, EL PROYECTO ES UNA BASE DE DATOS CARA.
SIN LA SEGUNDA, LAS GARANTÍAS SON DECORATIVAS.
SIN LA TERCERA, ES UNA DEPENDENCIA SIN PRECIO.
```

📖 Desarrollo

1. Las doce piezas

#	Pieza	Qué demuestra
1	Problema y participantes	Que hay un problema real y quién lo tiene
2	Las seis preguntas de la clase 1	Que se descartó la alternativa simple
3	Alternativa de referencia, medida	Que la comparación existe con números
4	Clasificación por los dos ejes	Que el diseño cumple las obligaciones
5	Mecanismo de consenso y su `f`	Que el umbral es el correcto
6	Análisis de independencia efectiva	Que los nodos no fallan a la vez
7	Política de finalidad y aceptación	Que se sabe cuándo algo es firme
8	Reparto dentro/fuera del registro	Que la privacidad se decidió al diseñar
9	Contratos con máquina de estados	Que el código tiene límites
10	Gobernanza y plan de recuperación	Que se sabe quién decide y qué se hace
11	Plan de salida	Que la dependencia tiene precio conocido
12	Límites declarados	Que se sabe qué no se cubrió

2. La demostración que más falta

La pieza que casi ningún expediente trae es la comparación cuantificada con la alternativa aburrida. El bloque explica qué se considera una medición y qué es solo una afirmación repetida.

```
LA PIEZA 3 ES LA QUE CASI NINGÚN PROYECTO TRAE

  «una base de datos compartida no serviría porque
   los participantes no confían»

  ESO NO ES UNA MEDICIÓN. La medición es:
    · coste de construir y operar la alternativa
    · latencia y capacidad de la alternativa
    · qué gobierno tendría
    · a quién habría que confiar exactamente
    · qué pasaría si ese alguien falla
    · y CUÁNTO CUESTA LA DIFERENCIA

  SI LA DIFERENCIA DE COSTE ES X Y EL ÚNICO BENEFICIO
  ES «no confiar en una sociedad conjunta con gobierno
  paritario», hay que poder decir que X vale la pena
```

3. Verificar los supuestos

Cada garantía que anuncia el sistema descansa sobre un supuesto, y el trabajo consiste en verificarlos uno a uno. El bloque presenta la tabla con la que se hace y advierte de que la última columna es todo el expediente.

```
CADA GARANTÍA DEL SISTEMA TIENE UN SUPUESTO.
EL EXPEDIENTE LOS LISTA Y LOS VERIFICA.

  garantía          supuesto                  ¿se sostiene?
  ──────────────────────────────────────────────────────────
  no revierte       menos de f defectuosos    ¿independientes?
  nadie controla    ningún participante tiene ¿y el proveedor
  el estado         mayoría                    de software?
  verificable       cada uno ejecuta un nodo  ¿todos pueden?
  irreversible      no hay clave maestra      ¿y la de
                                               actualización?

LA CUARTA COLUMNA ES EL EXPEDIENTE.
Un supuesto que no se verifica es una afirmación.
```

4. Qué pregunta un comité

Las preguntas de un comité son siempre las mismas seis, así que conviene llevarlas contestadas. El bloque las enumera y señala cuáles hunden proyectos y cuál delata que el equipo ya se autoevaluó.

```
LAS SEIS PREGUNTAS QUE SIEMPRE LLEGAN

  1. ¿Por qué no una base de datos compartida?
  2. ¿Qué pasa si dos participantes se caen a la vez?
  3. ¿Quién puede cambiar las reglas, y en cuánto tiempo?
  4. Si mañana queremos salir, ¿qué nos llevamos y qué cuesta?
  5. ¿Qué dato personal hay dentro?
  6. ¿Qué parte de esto no habéis probado?

  LA 1 Y LA 4 SON LAS QUE HUNDEN PROYECTOS.
  La 6 es la que distingue a quien ya se la hizo.
```

5. Cómo se declara un límite

Declarar un límite bien tiene una forma reconocible, y no es la breve. El bloque contrapone las dos redacciones sobre el mismo sistema para que se vea qué información aporta la segunda.

```
MAL
  «el sistema es seguro»

BIEN
  «el sistema tolera un participante defectuoso.
   No tolera un defecto de la implementación común
   a los cinco, que hemos aceptado como riesgo residual
   porque la diversidad de implementación introduciría
   riesgo de bifurcación. Lo mitigamos con pruebas de
   conformidad, procedimiento de parada coordinada y
   capacidad de revertir a la versión anterior.»

LA SEGUNDA VERSIÓN ES MÁS LARGA Y ES LA ÚNICA
QUE UN COMITÉ PUEDE APROBAR
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara la red diseñada con su alternativa centralizada. Conviene hacer la comparación en coste, plazo y garantías: en muchos casos la alternativa gana.

Situación. Revisas el expediente de otra persona antes de que llegue al comité.

```
EXTRACTO 1 · justificación
  «los participantes no confían entre sí, por lo que
   una base de datos centralizada no es viable»

EXTRACTO 2 · consenso
  «bizantino, 6 nodos, tolera 1 fallo»

EXTRACTO 3 · privacidad
  «los datos van cifrados en el registro»

EXTRACTO 4 · contratos
  «auditados por una firma externa»

EXTRACTO 5 · gobernanza
  «decisiones por mayoría simple de participantes»

EXTRACTO 6 · salida
  no figura
```

Paso 1 — evalúa el extracto 1.

```
NO HAY MEDICIÓN DE LA ALTERNATIVA

  ¿se preguntó por un tercero NEUTRAL, no por
  un participante? (clase 1, paso 3)
  ¿se calculó el coste de una sociedad conjunta?
  ¿se comparó latencia y capacidad?

HALLAZGO 1 · pieza 3 ausente
  gravedad: máxima
  sin ella, el comité no puede evaluar si el
  sobrecoste está justificado
```

Paso 2 — evalúa el consenso.

```
6 NODOS, «TOLERA 1 FALLO»

  con n = 6:  f = ⌊(6−1)/3⌋ = 1
  el número es correcto

  PERO n = 7 daría f = 2 con un nodo más

HALLAZGO 2 · dimensionamiento subóptimo
  gravedad: media
  con 6 nodos se paga la infraestructura de 6
  y se obtiene la tolerancia de 4

  Y FALTA EL ANÁLISIS DE INDEPENDENCIA (pieza 6):
  no dice quién opera cada nodo ni con qué software
```

Paso 3 — evalúa la privacidad.

```
«LOS DATOS VAN CIFRADOS»

  no dice
    · qué datos entran y cuáles no
    · quién tiene las claves
    · qué pasa con el derecho de supresión
    · qué revelan los metadatos

HALLAZGO 3 · pieza 8 incompleta
  gravedad: alta
  cifrar no resuelve la supresión ni la no vinculabilidad
  (clase 10)
```

Paso 4 — evalúa los contratos.

```
«AUDITADOS POR UNA FIRMA EXTERNA»

  PREGUNTAS
    · ¿qué alcance tuvo la auditoría?
    · ¿se corrigieron todos los hallazgos?
    · ¿hay máquina de estados e invariantes?
    · ¿quién puede actualizar y con qué umbral?
    · ¿hay interruptor de emergencia?

HALLAZGO 4 · pieza 9 sin contenido
  gravedad: alta
  «auditado» no es una propiedad del sistema:
  es un hecho sobre un momento
```

Paso 5 — evalúa la gobernanza.

```
«MAYORÍA SIMPLE DE PARTICIPANTES»

  con 6 participantes, 4 pueden cambiar las reglas

  ¿PUEDEN CAMBIAR LAS REGLAS ECONÓMICAS?
  ¿pueden expulsar a los otros 2?
  ¿hay preaviso?

HALLAZGO 5 · gobernanza sin escalones
  gravedad: alta
  lo esencial exige unanimidad o mayoría reforzada
  (clase 7)
```

Paso 6 — evalúa la ausencia del extracto 6.

```
HALLAZGO 6 · plan de salida inexistente
  gravedad: máxima

  es la pregunta 4 del comité y la que decide
  una evaluación de riesgo de terceros

  sin ella, el banco entra en una dependencia
  cuyo precio de salida nadie conoce
```

Paso 7 — puntúa y devuelve.

```
Problema y alternativa medida    25 %  →  6/25
Consenso e independencia        20 %  →  9/20
Privacidad y reparto            15 %  →  5/15
Contratos y controles           15 %  →  6/15
Gobernanza y recuperación       15 %  →  6/15
Salida y límites                10 %  →  1/10
TOTAL                                    33/100 → NO APRUEBA

DEVOLUCIÓN

  LO QUE ESTÁ BIEN
    · el consenso está bien elegido para el caso
    · hay auditoría externa, que muchos proyectos
      no traen

  LO QUE HAY QUE CORREGIR, EN ORDEN
    1. medir la alternativa de referencia con números
    2. escribir el plan de salida con los cinco puntos
    3. completar el reparto dentro/fuera y la supresión
    4. documentar máquina de estados, invariantes,
       actualización e interruptor
    5. escalonar la gobernanza: unanimidad para lo esencial
    6. analizar la independencia efectiva de los 6 nodos

  OBSERVACIÓN DE CRITERIO
    el expediente describe lo construido y no
    justifica por qué se construyó así. Un comité
    no evalúa una arquitectura: evalúa una decisión.
```

Interpreta: el sistema podía estar perfectamente diseñado y el expediente suspendía porque **no demostraba que hiciera falta**. Las dos piezas de gravedad máxima —la alternativa medida y el plan de salida— son las que un comité de riesgo pregunta primero y las que casi nunca están.

🧭 Perspectivas

La red diseñada afecta a todos los participantes de las trece clases anteriores. La tabla los reúne.

Actor	Qué ve	Qué decide
Autor	Un sistema que funciona	Si justifica o si describe
Revisor	Seis hallazgos	Qué puntúa
Comité de riesgo	Una dependencia nueva	Si aprueba
Tecnología	Una arquitectura elegida	Si la sostiene
Cumplimiento	Datos dentro del registro	Si autoriza
Auditor	Supuestos no verificados	Qué observa
Supervisor	Una infraestructura compartida	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente no distingue la tecnología y sus garantías dependen del diseño. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi banco usa blockchain»	Una decisión que hay que justificar	19, clase 14
«Es más seguro»	Depende de supuestos verificables	19, clase 14
«Nadie puede cambiarlo»	Depende de la clave de actualización	19, clases 8 y 14

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del proyecto reúnen los de toda la parte. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Alternativa no medida	Se construye lo caro sin comparar	Pieza 3 obligatoria
Supuesto no verificado	Las garantías no valen	Tabla de supuestos con verificación
Sin plan de salida	Dependencia sin precio	Cinco puntos antes de entrar
Gobernanza plana	Una mayoría simple cambia lo esencial	Escalones por tipo de decisión
«Auditado» como propiedad	Se confunde un hecho con una garantía	Alcance, hallazgos y correcciones
Expediente descriptivo	No se justifica la decisión	Cada decisión con su alternativa

🧪 Práctica

El laboratorio es el proyecto completo. La comparación con la alternativa centralizada es lo que decide su calificación.

En el proyecto de la parte:

1. Construye las doce piezas de tu expediente.
2. Mide la alternativa de referencia con números.
3. Verifica cada supuesto de seguridad en su tabla.
4. Revisa el expediente de otra persona con la rúbrica.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la defensa. Casi todos se evitan comparando con la alternativa antes de construir.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Justificar con «no confían»	No se preguntó por un tercero neutral	Mide la alternativa
Describir en vez de justificar	Se documentó lo construido	Cada decisión con su alternativa
Supuestos sin verificar	Se enunciaron las garantías	Tabla con cuarta columna
Sin plan de salida	Se pospuso	Es la pregunta 4 del comité
«Auditado» sin más	Se citó el hecho	Alcance y hallazgos
Gobernanza plana	Se simplificó	Escalones por decisión

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres demostraciones que sostienen un expediente?
2. ¿Qué contiene una medición de la alternativa de referencia?
3. ¿Cuál es la cuarta columna de la tabla de supuestos y por qué es la que importa?
4. ¿Cuáles son las seis preguntas de un comité y cuáles hunden proyectos?
5. En el ejemplo guiado, ¿por qué un sistema bien diseñado suspendía?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-19/clase-14/`:

- las doce piezas del expediente;
- la medición de la alternativa de referencia, con números;
- la tabla de supuestos con su verificación;
- la revisión del expediente de otra persona, con puntuación y devolución.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** las trece clases anteriores de esta parte.
- **Continúa en:** Parte 20 (el activo que circula sobre el registro).
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 18; Parte 23, clases 11 y 18.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos que el expediente debe acreditar ante el comité. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2017). *Distributed ledger technology in payment, clearing and settlement: an analytical framework*. BIS. Comparación con la alternativa que no usa registro distribuido. https://www.bis.org/cpmi/publ/d157.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for operational resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción declarada en el proyecto. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Financial Stability Board (2023). *Enhancing third-party risk management and oversight: a toolkit*. FSB. Gestión del operador de la red como tercero crítico. https://www.fsb.org/2023/12/final-report-on-enhancing-third-party-risk-management-and-oversight-a-toolkit-for-financial-institutions-and-financial-authorities/
- NIST (2018). *NISTIR 8202: Blockchain Technology Overview*. NIST. Descripción técnica de la red que se propone. https://csrc.nist.gov/pubs/ir/8202/final
- Verificación local: comprueba qué antecedentes exige tu supervisor antes de que una entidad adopte una infraestructura compartida basada en registro distribuido. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.** Esta clase no constituye asesoría legal.

Parte 20: Activos digitales, stablecoins y dinero programable

De qué trata esta parte

La Parte 19 estudió el registro. Esta parte estudia **lo que circula sobre él** y, sobre todo, **qué promesa lleva dentro**. La tecnología del registro no dice nada sobre eso: dos instrumentos idénticos técnicamente pueden ser un depósito bancario y una participación en un fondo sin derecho de redención.

De ahí que la parte empiece por una ficha de cinco preguntas en la que ninguna es técnica. La red, el estándar y la billetera no aparecen, y esa ausencia es el contenido de la primera clase.

El eje es una pregunta que la palabra «token» oculta:

```
UN ACTIVO DIGITAL NO ES UNA TECNOLOGÍA:
ES UNA PROMESA ANOTADA EN UN REGISTRO

  ¿QUIÉN LA HACE?     el emisor, o nadie
  ¿QUÉ PROMETE?       un importe, un derecho, o nada
  ¿CON QUÉ RESPALDO?  activos, otro token, o expectativa
  ¿EXIGIBLE CUÁNDO?   a la vista, con plazo, o nunca
  ¿ANTE QUIÉN?        un juzgado, un comité, o nadie

SI LAS CINCO RESPUESTAS SON «NADIE» O «NADA»,
EL PRECIO LO SOSTIENE ÚNICAMENTE
QUE OTRO ESTÉ DISPUESTO A PAGARLO
```

Separación terminológica

Esta parte trata como **distintos** cinco instrumentos que se confunden a diario:

Instrumento	Quién debe	Qué es el saldo	Régimen típico
Criptoactivo no respaldado	Nadie	Ningún derecho frente a nadie	Genérico o específico
Stablecoin	El emisor, según su documentación	Un derecho contractual, si existe	Emisión de activos referenciados
Dinero electrónico	Un emisor autorizado	Un derecho de redención a la par	Régimen de dinero electrónico
Depósito tokenizado	Un banco	Un depósito bancario, con su garantía	Régimen bancario
CBDC	El banco central	Un pasivo del banco central	Norma monetaria

La tabla no es un matiz académico: **decide quién quiebra, qué garantía aplica y a quién reclama el cliente**. Ningún componente técnico la cambia.

Prerrequisitos

Parte	Clase	Qué aporta
6	Economía y sistema financiero	Creación de dinero y pasivos monetarios
11	Gestión integral de riesgos	Liquidez, mercado, contraparte y concentración
14	9 · Criptoactivos y registro distribuido	Primera taxonomía
18	Pagos transfronterizos y liquidación	El uso al que se destinan muchas de estas piezas
19	3, 8 y 9 · Claves, contratos y oráculos	Custodia, ejecución y dato externo

Resultados de aprendizaje

- Clasificar un activo digital por **la promesa que lleva**, no por la red donde vive ni por el nombre que use.
- Analizar una cartera de reservas por calidad, plazo y liquidez, y calcular si soporta una redención masiva.
- Reconstruir la anatomía de una pérdida de paridad y distinguir el detonante del mecanismo.
- Evaluar un modelo de custodia por sus modos de fallo y su régimen de segregación.
- Decidir si un caso de uso necesita dinero programable y qué **no** debe programarse nunca.

Competencias

Competencia	Nivel esperado
Clasificación de instrumentos	Justifica con la promesa y el régimen
Análisis de reservas	Calcula cobertura y descalce
Riesgo de liquidez y contagio	Modela una corrida y su propagación
Custodia y segregación	Diseña y audita
Diseño de condiciones programables	Distingue lo automatizable de lo que no debe serlo

Cómo se encadenan las 16 clases

La secuencia va de identificar la promesa a medir su fragilidad, y de ahí a las alternativas y al balance.

Clases 1 y 2 — quién promete y quién no. La taxonomía por la promesa y el instrumento donde no hay obligado. La segunda clase produce la cifra que decide en un banco: cuánto crédito desplaza una exposición, que no es la volatilidad sino el capital consumido.

Clases 3 a 7 — la paridad y cómo se rompe. Qué sostiene realmente el precio —el arbitraje, no las reservas—, cómo se analiza una cartera de respaldo, por qué la cola de redención crea la corrida y cómo se calcula un punto de no retorno. La clase 7 cierra el bloque con la espiral algorítmica, cuyo modo de fallo es matemático y se puede calcular por adelantado.

Clases 8 a 12 — las alternativas y la custodia. Depósito tokenizado, dinero electrónico, CBDC y dinero programable, más la custodia por clave. Aquí se descubre que el régimen que resolvió hace décadas casi todos estos problemas ya existía.

Clases 13 a 16 — el mercado, el contagio y la decisión. Liquidez medida en vez de supuesta, exposición indirecta, tratamiento contable y prudencial, y el expediente de doce piezas que un comité puede aprobar o rechazar.

Secuencia

1. Taxonomía de los activos digitales
2. Criptoactivos no respaldados
3. Stablecoins: tipologías y mecánica de la paridad
4. Reservas: composición, calidad y verificación
5. Redención: el derecho, el proceso y la cola
6. Pérdida de paridad: anatomía de una corrida
7. Stablecoins algorítmicas y su modo de fallo
8. Depósitos tokenizados y dinero de banco comercial
9. Dinero electrónico: el régimen que ya existía
10. Monedas digitales de banco central
11. Dinero programable y sus límites

12. Custodia de activos digitales
13. Mercado, liquidez y formación de precio
14. Contagio y riesgo sistémico
15. Contabilidad, tributación y balance
16. Proyecto: evaluación de un activo digital

Laboratorios

#	Laboratorio	Entregable principal
1	Clasificador de activos digitales	Ficha de instrumento con su promesa y su régimen
2	Análisis de una cartera de reservas	Cobertura, descalce y prueba de tensión
3	Cola de redención	Simulación de una corrida con prorrateo
4	Anatomía de una pérdida de paridad	Reconstrucción con detonante y mecanismo separados
5	Modelo algorítmico y su espiral	Punto de no retorno medido
6	Custodia y segregación	Modos de fallo y controles con prueba
7	Liquidez y profundidad de mercado	Impacto de una venta grande
8	Grafo de contagio	Exposición indirecta y orden de caída

Evaluaciones

- Diagnóstico
- Evaluación final

Proyecto

- Evaluación de un activo digital para tesorería

Evidencias

- Ficha de clasificación de un instrumento real, con su promesa y su régimen.
- Análisis de reservas con cobertura calculada y descalce identificado.
- Simulación de redención masiva con la cola y el prorrateo resueltos.
- Reconstrucción de una pérdida de paridad con fuentes citadas.
- Diseño de custodia con sus modos de fallo y una prueba por control.
- Grafo de contagio con la exposición indirecta cuantificada.

Mapa de dependencias

```
Parte 19 — el registro
   └── Parte 20 — lo que circula sobre él y qué promete
          ├── Parte 21 · el instrumento financiero tokenizado
          ├── Parte 22 · el régimen del emisor y del custodio
          └── Parte 23 · el activo dentro de una infraestructura completa
```

Aplicación asociada

- `apps/digital_assets_risk_lab/`

Fuentes oficiales de referencia

- Financial Stability Board — recomendaciones sobre acuerdos globales de stablecoins y sobre activos criptográficos.
- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO — aplicación de los principios para infraestructuras del mercado financiero a los acuerdos de stablecoins.
- Basel Committee on Banking Supervision — tratamiento prudencial de las exposiciones a criptoactivos.
- Bank for International Settlements — informes sobre el sistema monetario y sobre monedas digitales de banco central.
- Banco Central de Chile y Comisión para el Mercado Financiero — publicaciones sobre medios de pago y sobre la Ley 21.521.

Limitaciones

- La parte **no recomienda ningún activo, emisor, plataforma ni estrategia**, y nada de lo que contiene es asesoría de inversión.
- No se crea ningún activo destinado a uso real, no se despliega nada en una red pública y no se mueven fondos reales.
- **No contiene herramientas para ocultar fondos, evadir controles ni eludir obligaciones de cumplimiento**, ni las contendrá.
- Los datos de mercado son sintéticos y los casos históricos se citan por sus fuentes públicas; ninguna cifra debe usarse como dato operativo.
- El régimen jurídico cambia: cada clase indica su fecha de verificación y ninguna sustituye la consulta de la fuente oficial vigente.

Clase 01 · Taxonomía de los activos digitales

🎯 Propósito

Construir la clasificación que ordena toda la parte. **Un activo digital no es una tecnología: es una promesa anotada en un registro**, y clasificarlo consiste en identificar quién hace esa promesa, qué promete y ante quién responde.

La Parte 19 estudió la infraestructura. Esta parte estudia lo que circula por ella, y empieza por una clasificación que no es académica: de ella dependen el régimen aplicable, el tratamiento de capital y el tipo de riesgo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** activo digital, criptoactivo y token sin usarlos como sinónimos.
2. **Clasificar** un instrumento por su promesa, no por su red ni por su nombre comercial.
3. **Identificar** al obligado y el derecho exigible de cualquier saldo digital.
4. **Aplicar** las cinco preguntas de la ficha de instrumento a un caso real.
5. **Explicar** por qué dos instrumentos técnicamente idénticos pueden tener regímenes opuestos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las categorías que se usan como sinónimos y no lo son; los cinco siguientes, el criterio que las separa. El **obligado** es la pregunta que ordena la parte entera: quién debe algo al tenedor. Si no hay nadie, el instrumento no puede incumplir y tampoco puede prometer nada.

Concepto	Comprensión verificable
`activo digital`	Categoría amplia: cualquier representación digital de valor o derecho
`criptoactivo`	Activo digital que depende de criptografía y de un registro distribuido
`token`	Unidad de anotación en un registro; **es un contenedor, no un tipo**
`promesa`	Lo que el tenedor puede exigir, a quién y cuándo
`obligado`	Quien responde con su patrimonio; puede no existir
`respaldo`	Los activos que sostienen la promesa, si los hay
`perímetro`	Conjunto de normas que aplican a ese instrumento
`sustancia sobre forma`	La clasificación sigue el derecho, no la etiqueta

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una sola pregunta aplicada a cualquier activo digital: ¿hay una promesa y hay alguien obligado a cumplirla? De la respuesta salen la taxonomía, el régimen aplicable y el tipo de riesgo, y por eso se hace antes que cualquier análisis técnico.

```
LAS CINCO PREGUNTAS DE LA FICHA

  1 ¿QUIÉN PROMETE?
      un emisor identificable, o nadie

  2 ¿QUÉ PROMETE?
      un importe fijo · un derecho sobre algo ·
      un servicio · nada

  3 ¿CON QUÉ RESPALDO?
      activos segregados · activos del emisor ·
      otro token · expectativa de terceros

  4 ¿EXIGIBLE CUÁNDO?
      a la vista · con plazo y condiciones ·
      solo para mayoristas · nunca

  5 ¿ANTE QUIÉN SE RECLAMA?
      un tribunal · un comité · un foro anónimo · nadie

SI 1 Y 5 SON «NADIE», NO HAY CRÉDITO:
hay un objeto cuyo precio depende
de que otro quiera comprarlo
```

📖 Desarrollo

1. Los tres términos que no son sinónimos

Tres palabras se usan indistintamente en la conversación pública y designan conjuntos distintos, uno dentro de otro. El bloque los ordena de mayor a menor y advierte de que la tercera no describe un tipo de activo, sino un envase.

```
ACTIVO DIGITAL      el conjunto más amplio
                    incluye un apunte en la base de datos
                    de un banco, una milla de fidelización,
                    un criptoactivo y un depósito tokenizado

CRIPTOACTIVO        subconjunto: usa criptografía
                    y suele vivir en un registro distribuido
                    la palabra no dice NADA sobre la promesa

TOKEN               la unidad de anotación
                    es un contenedor
                    «token» no es un tipo de activo,
                    igual que «fila de una tabla» no es
                    un tipo de contrato
```

La confusión tiene consecuencias: llamar «token» a un depósito tokenizado y a un criptoactivo no respaldado sugiere que son parientes, cuando uno es un pasivo bancario con garantía estatal y el otro no es pasivo de nadie.

2. La clasificación por promesa

Tipo	Obligado	Promesa	Respaldo	Ejemplo de categoría
No respaldado	Nadie	Ninguna	Ninguno	Criptoactivo de oferta programada
Referenciado a activos	Emisor	Valor de una cesta	Cartera de activos	Stablecoin de cesta
Referenciado a moneda	Emisor	Importe fijo en una moneda	Reservas	Stablecoin de moneda única
Dinero electrónico	Emisor autorizado	Redención a la par	Fondos salvaguardados	Saldo de una entidad de dinero electrónico
Depósito tokenizado	Banco	Un depósito	Balance bancario y garantía	Depósito anotado en un registro
CBDC	Banco central	Pasivo del banco central	Soberano	Moneda digital de banco central
Token de utilidad	Emisor	Acceso a un servicio	El servicio	Acceso a una plataforma
Token de valor	Emisor	Derecho económico	El activo subyacente	Bono o acción tokenizada (Parte 21)

3. Por qué la técnica no clasifica

Dos instrumentos pueden ser indistinguibles en pantalla y ser cosas opuestas en derecho. El bloque enumera todo lo que pueden compartir y termina señalando dónde está lo único que los separa.

```
DOS INSTRUMENTOS PUEDEN SER IDÉNTICOS EN:
  · la red donde viven
  · el estándar de contrato que usan
  · la interfaz de la billetera
  · el aspecto en la aplicación del cliente

Y SER, EN DERECHO:
  · uno, un depósito bancario garantizado
  · otro, una participación sin derecho de redención

LO QUE LOS SEPARA ESTÁ EN LA DOCUMENTACIÓN
  quién es el emisor, qué se obliga a hacer,
  con qué activos responde y bajo qué régimen

REGLA PRÁCTICA
  si para clasificar necesitas mirar el código,
  estás mirando el sitio equivocado:
  mira el prospecto, los términos y el balance
```

4. El perímetro y su consecuencia

Clasificar no es un trámite: de la clasificación cuelgan cuatro consecuencias que determinan el producto entero. El bloque las ordena en la secuencia en que se van encadenando.

```
LA CLASIFICACIÓN DECIDE, EN ESTE ORDEN:

  1 QUÉ NORMA APLICA
      régimen bancario · de dinero electrónico ·
      de valores · de activos referenciados · ninguno

  2 QUÉ AUTORIDAD SUPERVISA
      y por tanto a quién se reclama

  3 QUÉ GARANTÍA CUBRE AL CLIENTE
      garantía de depósitos · salvaguarda de fondos ·
      segregación concursal · nada

  4 QUÉ CAPITAL EXIGE AL BANCO QUE LO TIENE
      el tratamiento prudencial no es el mismo
      para un depósito tokenizado que para
      un criptoactivo no respaldado

  5 QUÉ CONTABILIDAD APLICA
      y por tanto qué muestra el balance
```

5. La trampa del nombre comercial

El nombre comercial de un instrumento no aporta información sobre su régimen ni sobre su promesa. El bloque recopila los términos más usados y precisa qué no significa cada uno.

```
NOMBRES QUE NO CLASIFICAN NADA

  «moneda»        no lo emite un banco central
  «estable»       no garantiza estabilidad
  «respaldado»    no dice por qué ni con qué
  «digital»       lo es también un depósito bancario
  «descentralizado» describe la red, no la promesa
  «token de pago» describe un uso, no un derecho

CADA UNO DE ESTOS NOMBRES HA APARECIDO
EN INSTRUMENTOS QUE PERDIERON SU VALOR
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo clasifica varios instrumentos por su promesa y su obligado. Conviene resistir la clasificación por nombre comercial: dos instrumentos con el mismo nombre pueden tener obligados distintos.

Situación. Una tesorería recibe cuatro propuestas para mantener saldos operativos. Las cuatro se presentan como «dólares digitales». Hay que clasificarlas.

```
PROPUESTA A
  emisor: entidad autorizada de dinero electrónico
  redención: a la par, a la vista, para cualquier tenedor
  respaldo: fondos en cuenta salvaguardada en banco

PROPUESTA B
  emisor: sociedad no financiera
  redención: a la par, solo para tenedores verificados
             con saldo mínimo de 100 000
  respaldo: cartera declarada, atestación trimestral

PROPUESTA C
  emisor: banco comercial supervisado
  redención: es un depósito; se retira como un depósito
  respaldo: balance del banco y garantía de depósitos

PROPUESTA D
  emisor: ninguno; protocolo con contrato
  redención: canje algorítmico por otro token del sistema
  respaldo: el otro token
```

Paso 1 — aplica las cinco preguntas a cada una.

```
                    A            B            C            D
1 ¿quién promete?   emisor       emisor       banco        nadie
                    autorizado   no financ.
2 ¿qué promete?     la par       la par       depósito     canje
3 ¿respaldo?        fondos       cartera      balance      otro token
                    salvaguard.  declarada    del banco    del sistema
4 ¿exigible?        a la vista   con umbral   como         solo canje
                    cualquiera   y filtro     depósito
5 ¿ante quién?      supervisor   tribunal     supervisor   nadie
                    y tribunal   civil        y tribunal
```

Paso 2 — identifica la diferencia decisiva entre A y B.

```
AMBAS PROMETEN «LA PAR». NO ES LO MISMO.

  EN A la redención es un derecho de cualquier tenedor
       y hay un régimen que la respalda

  EN B la redención está limitada a tenedores
       verificados con 100 000 de saldo mínimo

  CONSECUENCIA PARA UN TENEDOR PEQUEÑO EN B
    no puede redimir contra el emisor
    su única salida es VENDER EN MERCADO
    → su «paridad» no es un derecho:
      es un precio de mercado

ESTA DIFERENCIA NO SE VE EN LA APLICACIÓN
NI EN EL REGISTRO. SOLO EN LOS TÉRMINOS.
```

Paso 3 — mide qué cambia esa diferencia bajo tensión.

```
SUPUESTO · TENSIÓN DE MERCADO, TODOS QUIEREN SALIR

  EN A  cualquiera redime a la par contra el emisor
        el precio de mercado no puede alejarse mucho:
        redimir y vender compiten

  EN B  solo los grandes redimen a la par
        los pequeños solo venden
        → el precio de mercado puede caer
          mientras la redención mayorista sigue a la par

  LA BRECHA ES EL COSTE DE NO TENER DERECHO
  y la soporta íntegramente el tenedor pequeño
```

Paso 4 — clasifica C sin dejarse llevar por la novedad.

```
C ES UN DEPÓSITO BANCARIO ANOTADO EN OTRO REGISTRO

  el registro cambia CÓMO se transfiere
  no cambia QUÉ es

  → régimen bancario
  → garantía de depósitos según su límite
  → capital y liquidez del banco
  → el cliente es acreedor del banco, como siempre

LA TOKENIZACIÓN DE UN DEPÓSITO
NO CREA UN INSTRUMENTO NUEVO:
crea una forma nueva de mover el mismo
```

Paso 5 — clasifica D y nombra su respaldo real.

```
D DICE ESTAR RESPALDADO POR OTRO TOKEN DEL SISTEMA

  ¿QUÉ RESPALDA A ESE OTRO TOKEN?
    su precio de mercado

  ¿DE QUÉ DEPENDE ESE PRECIO?
    de la demanda del primero

  → EL RESPALDO ES CIRCULAR

  RESPUESTA A LA PREGUNTA 3: expectativa de terceros
  RESPUESTA A LA PREGUNTA 1 Y 5: nadie

Esto no lo convierte en fraude ni en ilegal.
Lo convierte en un instrumento SIN OBLIGADO,
y eso hay que escribirlo en la ficha.
```

Paso 6 — decide para una tesorería operativa.

```
CRITERIO DE UNA TESORERÍA: DISPONER DEL IMPORTE
NOMINAL CUANDO HAGA FALTA

  A  derecho de redención universal ......... apto
  C  depósito con garantía .................. apto
  B  sin derecho para el tamaño de esta caja  no apto
  D  sin obligado ........................... no apto

Y LA DECISIÓN SE JUSTIFICA CON LA FICHA,
no con el rendimiento ofrecido.
```

Interpreta: las cuatro propuestas se presentaban con el mismo nombre y solo dos sirven para el uso previsto. **La ficha de cinco preguntas hizo todo el trabajo, y ninguna de las cinco es técnica.**

🧭 Perspectivas

El mismo activo digital significa cosas distintas para cada participante del sistema financiero. La tabla las recoge, y conviene volver a ella en la clase 16.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Cuatro cosas llamadas igual	En cuál deja su dinero
Comercio	Un medio de cobro	Si acepta y a qué precio
Fintech	Un componente de producto	Cuál integra
Banco	Una exposición a clasificar	Qué capital consume
Banco central	Sustitutos del dinero	Si le preocupa el uso
Emisor	Un régimen a elegir	Cómo se obliga
Custodio	Instrumentos con reglas distintas	Cómo los segrega
Inversionista	Un rendimiento	Qué riesgo asume
Mercado	Precios que no son equivalentes	Cómo cotiza cada uno
Supervisor	Un perímetro con huecos	Dónde exige y dónde advierte
Auditor	Documentación desigual	Qué puede opinar
Sociedad	Confusión de nombres	Qué educación exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra algo que llama moneda y el banco determina qué es y quién responde. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es un dólar digital»	Cuatro instrumentos con regímenes distintos	20, clase 1
«Todos valen 1»	Solo dos tienen derecho de redención	20, clase 1
«Está en blockchain, es lo mismo»	La red no determina el régimen	20, clase 1

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos dependen por completo de la categoría, y por eso la clasificación es el primer control. La tabla los recoge.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Clasificación por el nombre	Se acepta «estable» como propiedad	Ficha de cinco preguntas obligatoria
Confundir token con tipo	Se equiparan instrumentos distintos	Vocabulario separado y verificado
Ignorar el umbral de redención	El derecho existe solo para grandes	Leer los términos, no el resumen
Respaldo circular no detectado	Un token respalda a otro	Rastrear el respaldo hasta un activo real
Perímetro incorrecto	Se aplica la norma equivocada	Revisión legal antes de contratar
Tratamiento contable erróneo	El balance no refleja el riesgo	Clasificación documentada y aprobada

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar instrumentos por promesa y obligado. Los que no tienen obligado son los que exigen un análisis de riesgo distinto.

En `labs/lab-01.md`:

1. Aplica la ficha de cinco preguntas a cuatro instrumentos reales.
2. Rastrea el respaldo de cada uno hasta un activo fuera del sistema.
3. Marca qué respuestas son **hecho documentado** y cuáles **interpretación**.
4. Escribe la consecuencia práctica de cada clasificación.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber clasificado por nombre en vez de por sustancia.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Usar «token» como tipo	Es la palabra más corta	Es un contenedor: di qué contiene
«Stablecoin» sin más	Se toma la etiqueta	Di si es referenciada, de qué y con qué derecho
Clasificar mirando la red	Se confunde soporte con sustancia	Clasifica por la promesa
No leer el umbral de redención	Está en la letra pequeña	El umbral define quién tiene derecho
Aceptar respaldo circular	Se detuvo el rastreo	Rastrea hasta un activo externo
Suponer garantía de depósitos	Se asume por parecido	La garantía cubre depósitos, no parecidos

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué «token» no es un tipo de activo?
2. Enuncia las cinco preguntas de la ficha y qué decide cada una.
3. Dos instrumentos idénticos técnicamente, ¿pueden tener regímenes opuestos? Justifica.
4. ¿Qué diferencia práctica hay entre un derecho de redención universal y uno con umbral?
5. ¿Qué significa que un respaldo sea circular y cómo se detecta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-01/`:

- la ficha de cinco preguntas de cuatro instrumentos;
- el rastreo del respaldo de cada uno hasta un activo externo;
- la separación de hecho, supuesto e interpretación en cada respuesta;
- la decisión de aptitud para una tesorería, con su justificación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 14, clase 9; Parte 19, clase 1.
- **Continúa en:** clases 3, 8, 9 y 10 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 1; Parte 22, clases 1 y 3; Parte 23, clase 4.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *High-level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Global Stablecoin Arrangements*. FSB. Criterio de clasificación por quién responde de la promesa. https://www.fsb.org/2023/07/high-level-recommendations-for-the-regulation-supervision-and-oversight-of-global-stablecoin-arrangements-final-report/
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures* (SCO60). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Clasificación del dinero y de los activos digitales por su emisor. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm

- Financial Action Task Force (2021). *Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and VASPs*. FATF. Definición de activo virtual que delimita el perímetro. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Figuras que la ley chilena reconoce y las que deja fuera. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué régimen aplica en tu jurisdicción a cada uno de los siete tipos de la tabla, porque la clasificación no es universal. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 02 · Criptoactivos no respaldados

🎯 Propósito

Estudiar el instrumento donde **no hay obligado**: qué determina su oferta, de qué depende su precio y por qué el tratamiento prudencial más severo del sistema financiero se le aplica precisamente a él.

La clase anterior clasificó por promesa y obligado. Esta desarrolla la categoría sin ninguna de las dos, que por eso no puede incumplir y tampoco puede prometer, y cuyo precio no tiene nada que lo ancle.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** cómo se determina la oferta de un criptoactivo no respaldado.
2. **Explicar** por qué su precio no tiene un ancla de valoración por descuento de flujos.
3. **Calcular** el consumo de capital de una exposición bajo un tratamiento deductivo.
4. **Distinguir** volatilidad de riesgo de crédito, que aquí no existe.
5. **Argumentar** por qué la escasez programada no implica valor.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la oferta y su ausencia de obligado; los cuatro siguientes, el comportamiento del precio y su tratamiento prudencial. La **deducción del capital** es la consecuencia regulatoria: una exposición sin obligado se trata como la más severa del marco, y eso hace inviable mantenerla en volumen.

Concepto	Comprensión verificable
`oferta programada`	Emisión fijada por reglas del protocolo, no por un emisor
`escasez`	Límite de unidades; no es una fuente de valor por sí sola
`sin obligado`	Nadie debe nada al tenedor
`valor de uso`	Lo que permite hacer; puede ser cero
`reflexividad`	El precio influye en la demanda que lo sostiene
`deducción del capital`	Tratamiento que resta la exposición del capital regulatorio
`volatilidad realizada`	Dispersión observada de rendimientos
`riesgo de mercado sin ancla`	No hay flujo futuro contra el que contrastar

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un precio sin ancla: no hay flujo que descontar ni obligado que responda, y por eso el precio depende únicamente de lo que otro esté dispuesto a pagar. La reflexividad hace el resto.

```
UN BONO VALE POR SUS FLUJOS
UNA ACCIÓN VALE POR EL BENEFICIO RESIDUAL
UN DEPÓSITO VALE POR LA OBLIGACIÓN DEL BANCO

UN CRIPTOACTIVO NO RESPALDADO
NO TIENE FLUJO, NI BENEFICIO, NI OBLIGADO

  → SU PRECIO ES EXACTAMENTE
    LO QUE OTRO ESTÉ DISPUESTO A PAGAR

ESTO NO SIGNIFICA «VALE CERO».
SIGNIFICA QUE NO HAY UN MÉTODO DE VALORACIÓN
QUE PERMITA DECIR SI EL PRECIO ES ALTO O BAJO.

Un analista puede decir que un bono está caro.
Sobre esto no puede decirlo, y quien lo diga
está expresando una opinión, no un cálculo.
```

📖 Desarrollo

1. Cómo se determina la oferta

La oferta de un criptoactivo se fija por diseño, y hay tres formas habituales de hacerlo. El bloque las describe con la propiedad que cada una otorga —o retira— a la escasez resultante.

```
TRES MODELOS HABITUALES

  LÍMITE FIJO Y EMISIÓN DECRECIENTE
    total conocido, ritmo predefinido
    → la oferta es predecible; la demanda no

  EMISIÓN CONTINUA
    con o sin destrucción de unidades
    → la oferta neta depende del uso

  EMISIÓN DISCRECIONAL POR GOBERNANZA
    un voto puede cambiarla
    → la «escasez» es una decisión, no una ley

LA PREGUNTA ÚTIL NO ES CUÁNTAS UNIDADES HAY,
SINO QUIÉN PUEDE CAMBIAR ESA CIFRA Y CÓMO
```

2. Escasez no es valor

El argumento de la escasez es el más repetido y el más fácil de desmontar. El bloque lo enuncia, explica por qué no se sostiene y sustituye la pregunta por otras tres que sí admiten respuesta con datos.

```
ARGUMENTO FRECUENTE
  «solo habrá N unidades, luego subirá»

POR QUÉ NO SE SOSTIENE
  · hay una cantidad limitada de casi todo
  · el valor exige DEMANDA, y la escasez
    no la crea
  · un bien escaso sin demanda vale poco:
    la escasez es condición, no causa

LO QUE SÍ IMPORTA
  · qué permite hacer que otra cosa no permita
  · cuánta gente lo necesita para eso
  · a qué coste está disponible la alternativa
```

3. Reflexividad

En un activo con flujos existe un mecanismo que frena las subidas; sin flujos, no existe. El bloque compara ambos casos y explica por qué la volatilidad resultante es estructural y no un síntoma de inmadurez.

```
EN UN ACTIVO CON FLUJOS
  precio ↑  →  rendimiento esperado ↓  →  demanda ↓
  hay un mecanismo de retorno

SIN FLUJOS
  precio ↑  →  atención ↑  →  demanda ↑  →  precio ↑
  y en el otro sentido, igual de rápido

  → EL MECANISMO ESTABILIZADOR NO EXISTE
    y por eso la volatilidad es estructural,
    no un accidente de mercado inmaduro
```

4. Tratamiento prudencial

El tratamiento prudencial de estas exposiciones sorprende por lo severo hasta que se ve de dónde sale. El bloque reconstruye el razonamiento del supervisor paso a paso hasta la solución conservadora.

```
POR QUÉ EL TRATAMIENTO ES SEVERO

  el marco prudencial asigna capital
  según pérdida esperada e inesperada

  para estimarlas hace falta
  una distribución con ancla

  sin ancla, el supervisor no puede
  validar ningún modelo interno

  → SOLUCIÓN CONSERVADORA:
    tratar la exposición como si pudiera
    perderse por completo

CONSECUENCIA PRÁCTICA
  cada unidad de exposición consume
  capital como si fuera pérdida
  → el coste de mantenerla en balance
    es muy alto, y esa es la intención
```

5. Qué sí puede decir un análisis serio

La diferencia entre un análisis defendible y una opinión está en el tipo de afirmación que se pone por escrito. El bloque enfrenta unas y otras sobre las mismas cuestiones.

```
NO SE PUEDE DECIR                SÍ SE PUEDE DECIR

«está infravalorado»             «su volatilidad realizada
                                  a 90 días fue del X %»

«vale N por el modelo»           «la correlación con el
                                  índice de renta variable
                                  en tensión sube a Y»

«subirá porque es escaso»        «el 60 % de la oferta
                                  está en Z direcciones»

«es una reserva de valor»        «su caída máxima desde
                                  máximo fue del W %»

LA SEGUNDA COLUMNA SON HECHOS MEDIBLES.
LA PRIMERA SON OPINIONES.
Un informe de riesgo solo puede contener la segunda.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la volatilidad realizada de un criptoactivo y su consumo de capital. Conviene comparar el consumo con el ingreso esperado: la cuenta no suele salir.

Situación. Un banco evalúa mantener una exposición de 4 000 000 en un criptoactivo no respaldado como cobertura de un servicio a clientes. Hay que calcular qué cuesta.

```
DATOS
  exposición prevista                  4 000 000
  capital regulatorio actual         220 000 000
  activos ponderados por riesgo    1 750 000 000
  ratio de capital actual                12,57 %
  ratio mínimo exigido                    10,50 %
  volatilidad realizada anualizada        68 %
  caída máxima observada (5 años)         77 %
```

Paso 1 — calcula el ratio actual y el margen.

```
RATIO = 220 000 000 / 1 750 000 000 = 12,571 %

MARGEN SOBRE EL MÍNIMO
  12,571 % − 10,500 % = 2,071 puntos

CAPITAL EXCEDENTE
  1 750 000 000 × 2,071 % = 36 250 000
```

Paso 2 — aplica el tratamiento deductivo.

```
SUPUESTO DE TRABAJO: la exposición se deduce
íntegramente del capital.

  capital tras la deducción
  220 000 000 − 4 000 000 = 216 000 000

  nuevo ratio
  216 000 000 / 1 750 000 000 = 12,343 %

  caída del ratio: 0,229 puntos
```

Paso 3 — expresa el coste en términos de negocio.

```
¿QUÉ MÁS PODRÍA HABER HECHO EL BANCO
CON ESOS 4 000 000 DE CAPITAL?

  con una ponderación media del 75 %,
  4 000 000 de capital sostienen:

  4 000 000 / 10,50 % = 38 095 238 de APR
  38 095 238 / 75 % = 50 793 651 de crédito

  → LA EXPOSICIÓN DE 4 MILLONES
    DESPLAZA UNOS 50,8 MILLONES DE CRÉDITO
```

Paso 4 — calcula el rendimiento que tendría que dar.

```
SI EL CRÉDITO DESPLAZADO DEJA UN MARGEN
NETO DEL 1,8 % SOBRE SALDO

  50 793 651 × 1,8 % = 914 286 al año

PARA COMPENSARLO, LA EXPOSICIÓN DE 4 000 000
TENDRÍA QUE RENDIR

  914 286 / 4 000 000 = 22,86 % anual
  SOLO PARA EMPATAR

y ese rendimiento tendría que ser
razonablemente seguro, cuando la volatilidad
del propio activo es del 68 %
```

Paso 5 — mide la pérdida en un escenario de tensión.

```
APLICANDO LA CAÍDA MÁXIMA OBSERVADA (77 %)

  pérdida = 4 000 000 × 77 % = 3 080 000

  ¿AFECTA AL CAPITAL?
  ya estaba deducido: el capital regulatorio
  no cae otra vez

  → ESA ES LA LÓGICA DEL TRATAMIENTO:
    la pérdida se anticipa en el capital
    en lugar de reconocerse cuando ocurre

  PERO EL RESULTADO CONTABLE SÍ RECIBE
  el golpe de 3 080 000 en el ejercicio
```

Paso 6 — separa las tres capas de la decisión.

```
HECHO
  la exposición consume capital y desplaza crédito
  por 50,8 millones; el cálculo es reproducible

SUPUESTO
  ponderación media del 75 %, margen del 1,8 %
  y deducción íntegra: los tres pueden cambiar
  y hay que declararlos

INTERPRETACIÓN
  con estos números, la exposición solo se
  justifica si el servicio al cliente que
  habilita genera comisiones que compensen,
  y eso hay que medirlo aparte
```

Paso 7 — formula la alternativa.

```
¿HACE FALTA LA EXPOSICIÓN PARA PRESTAR EL SERVICIO?

  · si el banco solo custodia por cuenta de clientes,
    el activo NO es suyo y no consume capital igual
  · si el banco casa órdenes sin tomar posición,
    la exposición es intradía y mucho menor
  · si el banco toma posición para dar liquidez,
    entonces sí, y hay que pagarlo

LA PREGUNTA DE DISEÑO
  ¿el modelo de servicio exige balance propio,
  o se eligió por comodidad operativa?
```

Interpreta: el coste no está en la volatilidad, que es visible, sino en el **capital desplazado**, que no aparece en ningún informe de mercado. Cuatro millones de exposición cuestan cincuenta millones de crédito no concedido, y esa es la cifra que decide.

🧭 Perspectivas

Un criptoactivo sin respaldo afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un precio que sube y baja	Si compra
Inversionista	Un activo sin flujos	Qué peso le da
Banco	Capital desplazado	Si presta el servicio con balance propio
Emisor	No hay emisor	—
Custodio	Un activo al portador	Cómo lo protege
Mercado	Profundidad desigual	Cómo cotiza
Supervisor	Exposición sin ancla de valoración	Qué capital exige
Auditor	Valoración por precio de mercado	Qué nivel de jerarquía aplica
Sociedad	Un debate sobre energía y uso	Qué información pública exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una inversión y el banco ve una exposición con deducción del capital. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco no quiere ofrecerlo»	Consume capital como pérdida	20, clase 2
«Es escaso, luego subirá»	La escasez no crea demanda	20, clase 2
«Bajó un 70 %, es un caso raro»	Está dentro de lo observado	20, clase 2

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de mercado sin ancla y de custodia. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Valoración sin ancla	Se presenta una opinión como cálculo	Solo métricas observables en informes
Concentración de la oferta	Pocos tenedores mueven el precio	Medir distribución y declararla
Capital consumido sin retorno	La exposición desplaza crédito	Cuantificar el desplazamiento antes
Liquidez aparente	El volumen no es profundidad	Medir impacto de una venta grande
Correlación en tensión	La diversificación desaparece	Escenario conjunto, no marginal
Reflexividad	El precio sostiene la demanda	Escenarios sin retorno a la media

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular volatilidad y consumo de capital. La comparación con el ingreso esperado es la conclusión.

En `labs/lab-01.md`:

1. Calcula el capital desplazado por una exposición dada.
2. Halla el rendimiento de equilibrio frente al crédito alternativo.
3. Distingue las afirmaciones medibles de las opiniones en un informe.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen exposiciones mal dimensionadas. La causa es haber aplicado métodos de valoración que suponen un flujo.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«Está barato»	Se usa vocabulario de valoración	Sin ancla no hay caro ni barato
Escasez como argumento	Se confunde condición con causa	Exige demostrar la demanda
Ignorar el capital desplazado	Solo se mira el rendimiento	El coste de oportunidad es la cifra
Tomar volumen por liquidez	Es el dato más visible	Mide profundidad e impacto
Suponer reversión a la media	Se importa de otros mercados	No hay flujo que ancle la media
Confundir volatilidad con riesgo total	Es la parte medible	Añade concentración, custodia y liquidez

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué no puede decirse que un criptoactivo no respaldado esté infravalorado?
2. ¿Qué significa que la escasez es condición y no causa del valor?
3. Explica la reflexividad y por qué elimina el mecanismo estabilizador.
4. En el ejemplo, ¿cuánto crédito desplaza una exposición de 4 000 000 y por qué?
5. ¿Qué afirmaciones puede contener un informe de riesgo y cuáles no?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-02/`:

- el cálculo de capital desplazado y de rendimiento de equilibrio;
- una tabla de afirmaciones medibles frente a opiniones sobre un activo;
- la declaración explícita de los supuestos usados;
- la alternativa de modelo de servicio sin posición propia.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1; Parte 11, gestión de riesgos.
- **Continúa en:** clases 13 y 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 8; Parte 23, clase 9.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures* (SCO60). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Marco global aplicable al activo sin obligado. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Recomendaciones de conducta de mercado para estos activos. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Bank for International Settlements (2022). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Crítica estructural del activo sin obligado. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e3.htm
- Verificación local: comprueba el tratamiento prudencial vigente en tu jurisdicción y su calendario de aplicación antes de usar el cálculo de capital de esta clase. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 03 · Stablecoins: tipologías y mecánica de la paridad

🎯 Propósito

Entender **qué sostiene realmente una paridad**. La estabilidad de una stablecoin no la produce el nombre ni el respaldo declarado: la produce un mecanismo de arbitraje que solo funciona si alguien puede redimir de verdad.

El activo de la clase anterior no tiene ancla. Esta trata los que sí la tienen, o dicen tenerla, y separa dos cosas que se confunden: el derecho a redimir a la par y el precio al que se negocia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** una stablecoin por su mecanismo de estabilización, no por su etiqueta.
2. **Explicar** cómo el arbitraje de redención mantiene el precio de mercado.
3. **Identificar** las condiciones que rompen ese arbitraje.
4. **Calcular** la banda de precio que el arbitraje puede sostener dados sus costes.
5. **Distinguir** paridad de derecho y paridad de mercado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los dos tipos de paridad y su arbitraje; los cuatro siguientes, los mecanismos que la sostienen. La distinción entre **paridad de derecho y de mercado** es la que ordena la clase: una es un derecho a redimir y la otra es el precio al que se negocia, y solo la primera obliga a alguien.

Concepto	Comprensión verificable
`paridad`	Relación de valor declarada frente a una referencia
`paridad de derecho`	El emisor se obliga a redimir a ese valor
`paridad de mercado`	El precio al que se intercambia entre terceros
`arbitraje de redención`	Comprar barato y redimir a la par, o al revés
`participante autorizado`	Quien puede emitir y redimir contra el emisor
`banda de no arbitraje`	Rango de precio donde arbitrar no compensa
`sobrecolateralización`	Respaldo superior al valor emitido
`mecanismo endógeno`	Estabilización basada en el propio sistema

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un arbitraje que mantiene el precio: mientras se pueda redimir a la par, cualquier desviación de mercado se corrige comprando barato y redimiendo. La paridad se sostiene sobre esa posibilidad, y desaparece en cuanto la redención se cierra.

```
POR QUÉ EL PRECIO DE MERCADO SE PEGA A LA PARIDAD

  SI EL PRECIO CAE A 0,99
    alguien compra en mercado a 0,99
    y redime contra el emisor a 1,00
    → gana 0,01, y su compra empuja el precio arriba

  SI EL PRECIO SUBE A 1,01
    alguien entrega 1,00 al emisor,
    recibe una unidad y la vende a 1,01
    → gana 0,01, y su venta empuja el precio abajo

EL PRECIO NO SE MANTIENE POR EL RESPALDO.
SE MANTIENE PORQUE ALGUIEN GANA DINERO
CORRIGIÉNDOLO.

  → SI ESE ALGUIEN NO PUEDE REDIMIR,
    EL MECANISMO DESAPARECE
    Y EL RESPALDO SE VUELVE IRRELEVANTE
    PARA EL PRECIO
```

📖 Desarrollo

1. Tipologías por mecanismo

Tipo	Respaldo	Qué sostiene la paridad	Modo de fallo principal
Respaldo fiduciario	Efectivo y deuda pública a corto	Redención contra el emisor	Reservas ilíquidas o insuficientes
Respaldo en activos diversos	Cesta de activos	Redención por valor de cesta	Valoración y liquidez de la cesta
Respaldo en criptoactivos	Criptoactivos sobrecolateralizados	Liquidación automática de garantías	Caída brusca y liquidaciones en cascada
Endógena o algorítmica	Otro token del sistema	Incentivos de arbitraje internos	Espiral reflexiva (clase 7)
Híbrida	Combinación	Depende del tramo	El tramo más débil

2. La banda de no arbitraje

El arbitraje que sostiene la paridad no es gratuito, y mientras el desvío no cubra sus costes nadie lo ejecuta. El bloque los enumera y saca la conclusión que reordena todo el análisis: la paridad es una banda, no un punto.

```
ARBITRAR TIENE COSTES

  · comisión de redención del emisor
  · mínimo de redención
  · tiempo hasta recibir los fondos
  · coste de la operación en el registro
  · riesgo de que el precio se mueva mientras tanto

SI EL DESVÍO ES MENOR QUE LA SUMA DE ESOS COSTES,
NADIE ARBITRA Y EL PRECIO SE QUEDA DONDE ESTÁ

  → LA PARIDAD NO ES UN PUNTO: ES UNA BANDA
    y su anchura la fija el diseño del emisor
```

3. Quién puede arbitrar

De poco sirve una banda estrecha si solo unos pocos pueden operar dentro de ella. El bloque describe la restricción habitual de acceso a la redención y sus consecuencias para todos los demás tenedores.

```
LA PIEZA MÁS IGNORADA DEL DISEÑO

  MUCHOS EMISORES SOLO REDIMEN A
  «PARTICIPANTES AUTORIZADOS»
    · verificación reforzada
    · importe mínimo elevado
    · contrato bilateral

  PARA EL RESTO DEL MERCADO
    la paridad NO ES UN DERECHO:
    es el resultado de que esos pocos arbitren

  CONSECUENCIAS
    · si los participantes autorizados se retiran,
      el arbitraje se detiene aunque las reservas
      estén intactas
    · el número de participantes autorizados es
      un dato de riesgo tan importante como
      la composición de las reservas
    · concentración: si dos hacen el 80 % del
      arbitraje, el mecanismo tiene dos puntos
      únicos de fallo
```

4. Paridad de derecho frente a paridad de mercado

Hay dos paridades y conviene no confundirlas: una es una obligación exigible y la otra es un precio observado. El bloque las define y describe qué se ve cuando ambas se separan.

```
PARIDAD DE DERECHO
  el emisor se obliga a entregar 1,00 por unidad
  es una obligación contractual
  se reclama ante un tribunal
  puede tener condiciones, plazos y suspensión

PARIDAD DE MERCADO
  el precio observado en las plataformas
  es un hecho, no un derecho
  puede estar por encima o por debajo

CUANDO SE SEPARAN
  · el emisor sigue redimiendo a 1,00 a los grandes
  · el mercado cotiza a 0,97 para los pequeños
  · ambos datos son ciertos a la vez

Y LA PRENSA INFORMARÁ DEL SEGUNDO
mientras el emisor comunicará el primero
```

5. Suspensión de la redención

Casi toda documentación contempla suspender la redención, y ese es el apartado que decide el riesgo real del instrumento. El bloque recoge las causas típicas, el efecto inmediato y qué hay que buscar al leerla.

```
CASI TODA DOCUMENTACIÓN CONTEMPLA SUSPENDER

  causas típicas declaradas
    · circunstancias de mercado extraordinarias
    · requerimiento de una autoridad
    · fallo técnico
    · sospecha de actividad ilícita

  EFECTO INMEDIATO
    el arbitraje se apaga
    el precio queda a merced del flujo
    y quien no pudo salir soporta la diferencia

QUÉ MIRAR EN LA DOCUMENTACIÓN
  1 ¿quién decide la suspensión?
  2 ¿con qué criterio y qué plazo máximo?
  3 ¿hay obligación de comunicarlo y en cuánto tiempo?
  4 ¿se reanuda por orden de llegada o a prorrata?
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la banda de no arbitraje de una stablecoin. Conviene mirar quién puede redimir: si solo unos pocos participantes autorizados, la banda es mucho más ancha de lo que parece.

Situación. Una stablecoin con respaldo fiduciario cotiza a 0,9940. Hay que decidir si arbitrar y calcular la banda que su diseño puede sostener.

```
DATOS DEL EMISOR
  redención mínima                100 000 unidades
  comisión de redención                  0,10 %
  plazo de liquidación                2 días hábiles
  coste de operación en el registro   12 por operación

DATOS DE MERCADO
  precio de compra                       0,9940
  profundidad a ese precio            2 400 000 unid.
  coste de financiación anual              5,20 %
```

Paso 1 — calcula el beneficio bruto por unidad.

```
COMPRA a 0,9940 · REDIME a 1,0000

  bruto por unidad = 1,0000 − 0,9940 = 0,0060
  → 60 puntos básicos
```

Paso 2 — resta los costes.

```
SOBRE UNA OPERACIÓN DE 2 400 000 UNIDADES

  desembolso        2 400 000 × 0,9940 = 2 385 600
  se recibe                              2 400 000

  bruto                                     14 400

  MENOS
  comisión de redención  2 400 000 × 0,10 % = 2 400
  operación en registro                          12
  financiación 2 días
    2 385 600 × 5,20 % × 2/360 =                689

  total costes                                3 101

  NETO = 14 400 − 3 101 = 11 299
  rentabilidad sobre desembolso = 0,474 %
```

Paso 3 — anualiza para compararlo.

```
LA OPERACIÓN DURA 2 DÍAS

  0,474 % × 360/2 = 85,3 % anualizado

  → ES MUY RENTABLE Y EL ARBITRAJE
    DEBERÍA ESTAR OCURRIENDO YA

Si el precio sigue en 0,9940, algo impide
que ocurra, y esa es la pregunta importante.
```

Paso 4 — calcula la banda de no arbitraje.

```
¿QUÉ DESVÍO MÍNIMO HACE FALTA PARA QUE COMPENSE?

  costes fijos y proporcionales por unidad,
  sobre 2 400 000 unidades:

  comisión        0,0010 por unidad
  financiación    689 / 2 400 000 = 0,000287
  operación        12 / 2 400 000 = 0,000005

  coste total ≈ 0,001292 por unidad

  → CON UN DESVÍO MENOR DE 12,9 pb
    ARBITRAR NO COMPENSA

  BANDA DE NO ARBITRAJE: 0,99871 – 1,00129
```

Paso 5 — comprueba el efecto del mínimo de redención.

```
UN TENEDOR CON 40 000 UNIDADES

  no alcanza el mínimo de 100 000
  → NO PUEDE REDIMIR

  su única salida es vender a 0,9940
  pérdida = 40 000 × 0,0060 = 240

PARA ÉL LA BANDA NO EXISTE:
el precio de mercado es el único precio.

EL MÍNIMO DE REDENCIÓN CONVIERTE
LA PARIDAD EN UN PRIVILEGIO DE TAMAÑO
```

Paso 6 — explica por qué el desvío persiste.

```
SI ARBITRAR RINDE UN 85 % ANUALIZADO
Y NADIE LO HACE, LAS CAUSAS POSIBLES SON:

  a  la redención está suspendida
  b  los participantes autorizados agotaron
     su límite operativo con el emisor
  c  el plazo de 2 días es en realidad incierto
     y el riesgo percibido excede el beneficio
  d  hay dudas sobre las reservas y nadie quiere
     quedarse con el instrumento ni 2 días
  e  las plataformas no permiten retirar el importe

CADA CAUSA SE INVESTIGA DE FORMA DISTINTA,
Y LA d ES LA ÚNICA QUE ANTICIPA UNA CRISIS

→ UN DESVÍO PERSISTENTE ES UNA SEÑAL,
  NO UNA OPORTUNIDAD
```

Paso 7 — deriva el indicador de vigilancia.

```
INDICADOR: DESVÍO PERSISTENTE FUERA DE BANDA

  medir  precio de mercado cada hora
  banda  calculada con los costes reales
  alerta si el precio permanece fuera de la banda
         más de N horas seguidas

  POR QUÉ FUNCIONA
    dentro de banda, el desvío es normal
    fuera de banda y persistente significa
    que el mecanismo de arbitraje no opera

  ESTE INDICADOR ANTICIPA LO QUE
  EL BALANCE DE RESERVAS NO MUESTRA
```

Interpreta: el arbitraje rentable que nadie ejecuta es la información más valiosa del mercado. **Un desvío de 60 puntos básicos con reservas supuestamente intactas dice que el canal de redención está cerrado**, y ese cierre es el verdadero primer síntoma.

🧭 Perspectivas

La paridad significa cosas distintas para cada participante. La tabla las recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Vale 1»	Si lo usa para cobrar
Comercio	Un cobro que puede valer 0,994	Si acepta y a qué precio
Fintech	Un riel de pagos	Si lo integra y con qué salvaguardas
Banco	Exposición indirecta vía clientes	Qué límites pone
Emisor	Presión sobre las reservas	Si suspende
Participante autorizado	Un arbitraje rentable	Si lo ejecuta o se retira
Custodio	Instrumento con riesgo de emisor	Cómo lo segrega
Mercado	Un precio fuera de banda	Cómo cotiza el riesgo
Supervisor	Señal temprana	Si pregunta al emisor
Auditor	Reservas y documentación	Qué puede atestiguar
Sociedad	Un medio de pago que falla	Qué protección espera

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree tener un peso y tiene un derecho contra un emisor. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Cotiza a 0,994, es temporal»	Desvío fuera de banda persistente	20, clase 3
«El emisor dice que hay reservas»	El precio dice que nadie puede redimir	20, clase 3
«Puedo cambiarlo cuando quiera»	Solo si supera el mínimo de redención	20, clase 3

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de emisor y de mecanismo de paridad. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Arbitraje concentrado	Dos participantes lo sostienen todo	Medir y limitar la concentración
Mínimo de redención excluyente	Los pequeños no tienen derecho	Declararlo en la ficha del instrumento
Suspensión discrecional	El emisor cierra el canal	Leer causas, plazo y orden de reanudación
Banda mal calculada	Se confunde ruido con crisis	Calcular con costes reales
Desvío tomado por oportunidad	Se compra en la caída	Investigar la causa antes de operar
Paridad de derecho asumida	Se supone un derecho que no se tiene	Verificar el contrato, no el nombre

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular la banda de no arbitraje de varias stablecoins. El acceso a la redención es lo que decide su anchura.

En `labs/lab-01.md`:

1. Calcula la banda de no arbitraje de tres diseños distintos.
2. Simula el efecto de subir el mínimo de redención.
3. Construye el indicador de desvío persistente y pruébalo con una serie.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen paridades que se rompen. La causa es la redención restringida o cerrada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Creer que el respaldo fija el precio	Es la explicación intuitiva	Lo fija el arbitraje que el respaldo permite
Ignorar el mínimo de redención	No aparece en el resumen	Define quién tiene derecho
Banda de cero	Se supone paridad exacta	Los costes crean una banda
Comprar el desvío	Parece rentable	Investiga por qué nadie lo hizo
No contar participantes autorizados	No es un dato publicitado	Es un dato de riesgo de primer orden
Confundir atestación con auditoría	Los informes se parecen	Ver clase 4

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué mantiene realmente el precio de mercado en la paridad?
2. ¿Cómo se calcula la banda de no arbitraje y de qué depende su anchura?
3. ¿Qué diferencia hay entre paridad de derecho y paridad de mercado?
4. ¿Por qué un arbitraje rentable no ejecutado es una señal de alarma?
5. ¿Qué cuatro preguntas hay que hacerle a la cláusula de suspensión?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-03/`:

- el cálculo de la banda de no arbitraje con costes desglosados;
- el análisis de quién puede redimir y con qué mínimo;
- las cuatro respuestas sobre la cláusula de suspensión de un emisor real;
- el indicador de desvío persistente con su umbral justificado.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1.
- **Continúa en:** clases 4, 5, 6 y 7 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 14; Parte 22, clase 5; Parte 23, clase 6.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *High-level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Global Stablecoin Arrangements*. FSB. Exigencias de redención y estabilización del valor. https://www.fsb.org/2023/07/high-level-recommendations-for-the-regulation-supervision-and-oversight-of-global-stablecoin-arrangements-final-report/
- CPMI e IOSCO (2022). *Application of the Principles for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*. BIS. Requisitos de infraestructura aplicables al acuerdo. https://www.bis.org/cpmi/publ/d206.htm
- Bank for International Settlements (2023). *Stablecoins: fundamentals, emerging issues and open questions*. BIS. Mecánica de arbitraje que sostiene la paridad. https://www.bis.org/publ/work905.htm

- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*. EUR-Lex. Régimen europeo de fichas referenciadas a activos y de dinero electrónico. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué obligaciones de redención impone tu jurisdicción y si admite mínimos o participantes autorizados exclusivos. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 04 · Reservas: composición, calidad y verificación

🎯 Propósito

Analizar la cartera que respalda una stablecoin como lo que es: **una cartera de inversión con un pasivo exigible a la vista**. El problema no es cuánto vale la reserva, sino cuánto vale **el día en que todos redimen a la vez**.

La paridad de la clase anterior se sostiene sobre una reserva. Esta la abre, y establece la distinción que produce las corridas: tener activos suficientes no es lo mismo que poder convertirlos a tiempo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Descomponer** una cartera de reservas por instrumento, plazo y emisor.
2. **Calcular** la cobertura contable y la cobertura líquida a un día.
3. **Cuantificar** el descuento por venta forzada de cada tramo.
4. **Distinguir** atestación, revisión y auditoría, y qué asegura cada una.
5. **Detectar** el descalce de plazo que un porcentaje de cobertura oculta.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las dos coberturas y sus descalces; los cuatro siguientes, la protección jurídica y su verificación. La distinción entre **cobertura contable y líquida** es la clave: tener activos por el cien por cien no significa poder redimir hoy, y esa diferencia es la que produce las corridas.

Concepto	Comprensión verificable
`cobertura contable`	Valor de la reserva dividido por el circulante
`cobertura líquida`	Parte convertible en efectivo en un plazo dado
`descalce de plazo`	Pasivo a la vista frente a activo a plazo
`descuento por venta forzada`	Pérdida al vender rápido y en volumen
`segregación`	Separación jurídica de la reserva del patrimonio del emisor
`atestación`	Informe sobre una afirmación en una fecha
`auditoría`	Opinión sobre estados financieros con alcance normado
`concentración`	Peso del mayor emisor o de la mayor contraparte

🧠 Modelo mental

El modelo mental son dos preguntas distintas sobre la misma reserva: si vale lo suficiente y si se puede convertir a tiempo. Una reserva de bonos a diez años cubre la primera y falla la segunda.

```
UNA RESERVA TIENE TRES CIFRAS, Y SOLO SE PUBLICA LA PRIMERA

  1 CUÁNTO VALE HOY
      la que aparece en el informe mensual
      cobertura del 101 %, 102 %...

  2 CUÁNTO SE OBTIENE MAÑANA
      si hay que convertir todo en efectivo
      en 24 horas, vendiendo en el mercado

  3 QUIÉN COBRA SI EL EMISOR QUIEBRA
      depende de la segregación, no del valor

LA CIFRA 1 PUEDE SER 102 %
Y LA CIFRA 2 SER 91 %
SIN QUE NADIE HAYA MENTIDO
```

📖 Desarrollo

1. Composición y qué significa cada tramo

Instrumento	Liquidez a 1 día	Riesgo principal
Efectivo en banco central	Total	Ninguno relevante
Depósito bancario a la vista	Alta	Crédito del banco depositario
Deuda pública muy corta	Alta	Precio si hay que vender en tensión
Deuda pública a plazo	Media	Tipo de interés y precio
Pacto de recompra inverso	Media	Contraparte y garantía
Papel comercial	Baja en tensión	Crédito y liquidez
Fondo de mercado monetario	Media	Reglas de reembolso del propio fondo
Depósito a plazo	Muy baja	Penalización por cancelación
Otros activos	Variable	El que sea, y hay que decirlo

2. El descalce que el porcentaje oculta

El porcentaje de cobertura publicado puede ser idéntico en dos reservas que se comportan de forma opuesta bajo tensión. El bloque las compara y simula sobre ambas una misma oleada de redenciones.

```
DOS RESERVAS CON LA MISMA COBERTURA DEL 102 %

  RESERVA A                     RESERVA B
  70 % efectivo y letras        20 % efectivo
  30 % deuda 3 meses            45 % deuda 2 años
                                25 % papel comercial
                                10 % depósitos a plazo

  MISMA CIFRA PUBLICADA. RIESGO DISTINTO.

  ANTE UNA REDENCIÓN DEL 30 % EN UN DÍA
    A vende letras con descuento mínimo
    B tiene que vender deuda larga y papel
      comercial en un mercado que ya está tenso
```

3. Descuento por venta forzada

Valorar una cartera y venderla son dos cosas distintas, y la diferencia aparece justo cuando hace falta el dinero. El bloque ordena los activos por impacto de venta y propone tratarlo como una regla de trabajo, no como una opinión.

```
EL PRECIO DE PANTALLA NO ES EL PRECIO DE VENTA

  vender 50 millones de letras         ≈ sin impacto
  vender 400 millones de deuda 2 años  ≈ impacto visible
  vender papel comercial en tensión    ≈ puede no haber
                                         comprador

REGLA DE TRABAJO
  aplicar un descuento por tramo
  y por tamaño relativo al mercado

  el descuento NO es una opinión pesimista:
  es la diferencia entre valorar y realizar
```

4. Atestación, revisión y auditoría

Los tres informes que un emisor puede publicar se citan como equivalentes y no lo son. El bloque los distingue por alcance y por el tipo de conclusión que cada uno permite emitir.

```
NO SON LO MISMO Y LA DIFERENCIA ES GRANDE

  ATESTACIÓN
    un profesional informa sobre una afirmación
    de la dirección, en UNA FECHA CONCRETA
    · no dice nada del día anterior ni del siguiente
    · el alcance lo define el encargo
    · puede excluir la valoración o la titularidad

  REVISIÓN LIMITADA
    procedimientos menos extensos que una auditoría
    conclusión en negativo: «no hemos detectado»

  AUDITORÍA DE ESTADOS FINANCIEROS
    opinión sobre unos estados completos,
    con normas de auditoría y responsabilidad

QUÉ PREGUNTAR SIEMPRE
  1 ¿qué se atestigua exactamente?
  2 ¿a qué fecha, y qué pasó los días alrededor?
  3 ¿quién eligió la fecha?
  4 ¿se verificó la TITULARIDAD, no solo el saldo?
  5 ¿se verificó que no estaban pignorados?
```

5. Segregación

La segregación no cambia nada mientras el emisor esté sano y lo cambia todo si deja de estarlo. El bloque plantea las tres preguntas que determinan qué recuperan los tenedores en ese escenario.

```
LA PREGUNTA QUE SOLO IMPORTA EN LA QUIEBRA

  ¿LA RESERVA ESTÁ EN EL PATRIMONIO DEL EMISOR?
    sí  → los tenedores son acreedores ordinarios
          y comparten con todos los demás
    no  → hay separación patrimonial y los
          tenedores cobran de esa masa

  ¿DÓNDE ESTÁ DEPOSITADA?
    un banco, un custodio, varios
    → el riesgo del depositario es riesgo real
      y se ha materializado en el pasado

  ¿ESTÁ PIGNORADA O PRESTADA?
    una reserva prestada rinde más
    y responde peor
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la cobertura líquida de una reserva con descuento por venta forzada. La diferencia con la cobertura contable es la exposición real.

Situación. Un emisor publica una cobertura del 102,3 %. Hay que calcular qué queda tras una redención del 35 % en 24 horas.

```
CIRCULANTE               8 400 000 000
RESERVA DECLARADA        8 593 200 000   (102,30 %)

COMPOSICIÓN
  efectivo en bancos           840 000 000    9,8 %
  letras ≤ 3 meses           3 010 000 000   35,0 %
  deuda pública 1–2 años     2 580 000 000   30,0 %
  pactos de recompra inverso   860 000 000   10,0 %
  papel comercial              945 000 000   11,0 %
  depósitos a plazo 6 meses    358 200 000    4,2 %
```

Paso 1 — clasifica por disponibilidad a 24 horas.

```
DISPONIBLE SIN VENDER
  efectivo                       840 000 000

DISPONIBLE VENDIENDO
  letras ≤ 3 meses             3 010 000 000
  deuda 1–2 años               2 580 000 000
  pactos inversos (vencen)       860 000 000

NO DISPONIBLE EN 24 HORAS
  papel comercial                945 000 000
  depósitos a plazo              358 200 000
  → 1 303 200 000 fuera de juego
```

Paso 2 — calcula la necesidad de efectivo.

```
REDENCIÓN DEL 35 % DEL CIRCULANTE
  8 400 000 000 × 35 % = 2 940 000 000
```

Paso 3 — aplica descuentos por venta forzada.

```
SUPUESTOS DE DESCUENTO (declarados, no observados)

  letras ≤ 3 meses              0,15 %
  deuda 1–2 años                1,40 %
  pactos inversos               0,00 %  (vencen)

VALOR REALIZABLE
  efectivo                  840 000 000
  letras     3 010 000 000 × 99,85 % = 3 005 485 000
  pactos                    860 000 000
  deuda      2 580 000 000 × 98,60 % = 2 543 880 000

  TOTAL REALIZABLE A 24 h = 7 249 365 000
```

Paso 4 — comprueba si cubre la redención.

```
NECESIDAD          2 940 000 000
REALIZABLE         7 249 365 000

COBERTURA DE LA REDENCIÓN: 246 %
→ SOPORTA EL ESCENARIO
```

Paso 5 — calcula el orden de venta y su coste.

```
UN GESTOR PRUDENTE NO VENDE TODO:
VENDE LO JUSTO, EMPEZANDO POR LO BARATO

  efectivo                      840 000 000
  pactos que vencen             860 000 000
  subtotal                    1 700 000 000

  falta                       1 240 000 000
  se vende en letras: 1 240 000 000 / 0,9985
                    = 1 241 862 794 nominales

  COSTE DE LA VENTA
  1 241 862 794 − 1 240 000 000 = 1 862 794

  → 1,86 millones, un 0,063 % de lo redimido
```

Paso 6 — mira la cobertura del remanente.

```
TRAS LA REDENCIÓN

  circulante  8 400 000 000 − 2 940 000 000
            = 5 460 000 000

  reserva     8 593 200 000 − 2 940 000 000
                            − 1 862 794
            = 5 651 337 206

  cobertura = 103,50 %

LA COBERTURA SUBIÓ.
¿ES BUENA NOTICIA?

  NO NECESARIAMENTE: la composición empeoró
```

Paso 7 — recalcula la composición del remanente.

```
QUEDA
  efectivo                              0
  letras         3 010 000 000 − 1 241 862 794
               = 1 768 137 206         31,3 %
  deuda 1–2 años 2 580 000 000          45,7 %
  papel comercial  945 000 000          16,7 %
  depósitos plazo  358 200 000           6,3 %

  EFECTIVO: CERO
  ILÍQUIDO: 23,0 % frente al 15,2 % inicial

UNA SEGUNDA REDENCIÓN DEL 35 %
  necesidad = 5 460 000 000 × 35 % = 1 911 000 000
  realizable a 24 h:
    letras  1 768 137 206 × 99,85 % = 1 765 484 000
    deuda   2 580 000 000 × 98,60 % = 2 543 880 000
    → 4 309 364 000, aún cubre

  PERO EL DESCUENTO YA NO SERÍA 1,40 %:
  vender 2 580 millones de deuda en un mercado
  que sabe que hay una corrida es otra cosa
```

Interpreta: el emisor sobrevive al escenario, y sin embargo su reserva sale **peor de lo que entró**: sin efectivo y con más peso ilíquido, mientras la cobertura publicada mejora del 102,3 % al 103,5 %. **La cifra que se publica se mueve en dirección contraria al riesgo real**, y por eso una ficha de reservas tiene que incluir composición y plazo, no solo el porcentaje.

🧭 Perspectivas

La composición de la reserva afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«102 %, está sobrecubierto»	Si confía
Fintech	Un instrumento de tesorería	Si lo usa para saldos operativos
Banco	Riesgo indirecto del depositario	Qué límites pone
Emisor	Rendimiento de la reserva	Qué plazo asume
Custodio	Titularidad y pignoración	Qué certifica
Auditor	Alcance del encargo	Qué puede afirmar
Mercado	Un informe mensual	Cómo lo interpreta
Supervisor	Composición y descalce	Qué exige y con qué frecuencia
Sociedad	Un medio de pago	Qué transparencia espera

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en un respaldo y el banco mira su liquidez y su segregación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Está auditado»	Puede ser una atestación a una fecha	20, clase 4
«Cobertura 102 %»	¿Cuánto de eso es efectivo mañana?	20, clase 4
«La cobertura subió»	La composición empeoró	20, clase 4

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de descalce y de segregación. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Descalce de plazo	Pasivo a la vista, activo a 2 años	Límite de plazo medio y publicación
Descuento subestimado	Se valora a precio de pantalla	Descuentos por tramo y por tamaño
Fecha de corte elegida	La foto se toma el mejor día	Fechas aleatorias y varias al mes
Reserva pignorada	Rinde más y no responde	Certificación de no pignoración
Concentración en un depositario	Un banco tiene todo el efectivo	Límite por depositario
Confundir atestación con auditoría	Los nombres se parecen	Leer el alcance del encargo

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular las dos coberturas de una reserva. La brecha entre ambas es el resultado que importa.

En `labs/lab-02.md`:

1. Descompón una cartera y calcula cobertura contable y líquida.
2. Aplica descuentos por tramo y halla el coste de una redención del 35 %.
3. Recalcula la composición del remanente y explica su deterioro.
4. Redacta las cinco preguntas al informe de atestación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen reservas insuficientes en el momento de la redención. Las causas son descalce de plazo y atestación confundida con auditoría.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Mirar solo el porcentaje	Es lo único publicado	Exige composición y plazo
Valorar a precio de pantalla	Es el dato disponible	Aplica descuento por venta forzada
Celebrar que la cobertura sube	Parece buena noticia	Mira qué quedó en la cartera
Aceptar «auditado»	Se usa como sinónimo	Pregunta el alcance
Ignorar el depositario	Se supone neutral	Es riesgo de crédito real
Un solo escenario	Se hace el que cubre	Haz también el segundo golpe

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres cifras tiene una reserva y cuál se publica?
2. ¿Por qué dos reservas con el mismo 102 % pueden tener riesgos opuestos?
3. ¿Qué diferencia hay entre atestación y auditoría?
4. En el ejemplo, ¿por qué sube la cobertura mientras empeora el riesgo?
5. ¿Qué cinco preguntas se le hacen a un informe de reservas?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-04/`:

- la descomposición de una cartera con cobertura contable y líquida;
- el cálculo de la redención del 35 % con descuentos declarados;
- la composición del remanente y su interpretación;
- las cinco preguntas al informe, respondidas con un caso real.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 3.
- **Continúa en:** clases 5 y 6 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 5; Parte 23, clase 6.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *High-level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Global Stablecoin Arrangements*. FSB. Exigencias de composición y segregación de la reserva. https://www.fsb.org/2023/07/high-level-recommendations-for-the-regulation-supervision-and-oversight-of-global-stablecoin-arrangements-final-report/
- CPMI e IOSCO (2022). *Application of the Principles for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*. BIS. Requisitos de gestión de riesgos de la reserva. https://www.bis.org/cpmi/publ/d206.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Criterio de activo líquido de alta calidad aplicado a la reserva. https://www.bis.org/publ/bcbs238.htm

- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*, título sobre reservas de activos. EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Expectativas de revelación y verificación independiente. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Verificación local: comprueba qué composición de reservas exige tu jurisdicción, con qué frecuencia de publicación y qué tipo de informe externo requiere. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 05 · Redención: el derecho, el proceso y la cola

🎯 Propósito

Estudiar el mecanismo que convierte una promesa en dinero. **La redención no es un botón: es una cola**, y el orden de esa cola decide quién cobra íntegro y quién no cobra.

La reserva de la clase anterior se convierte en dinero mediante la redención. Esta clase la desarrolla, y muestra que su diseño decide si un episodio de tensión se contiene o se convierte en corrida.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** el ciclo completo de una redención, con sus siete etapas.
2. **Calcular** el efecto de una cola por orden de llegada frente a un prorrateo.
3. **Explicar** por qué el orden de llegada crea el incentivo a correr.
4. **Diseñar** salvaguardas que reducen la carrera sin bloquear al cliente.
5. **Evaluar** una cláusula de suspensión por sus cuatro elementos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son el derecho y su mecánica de reparto; los cinco siguientes, los mecanismos de contención. El **orden de llegada** es el diseño que produce la corrida: si quien redime primero cobra entero, todos tienen incentivo a ser el primero, y ese incentivo es el que hay que eliminar.

Concepto	Comprensión verificable
`redención`	Entrega del instrumento a cambio del importe prometido
`orden de llegada`	Se atiende por turno hasta agotar la liquidez
`prorrateo`	Todos cobran la misma fracción
`incentivo a correr`	Ventaja de ser de los primeros
`ventana de liquidez`	Horario y plazo en que se ejecuta
`comisión antidilución`	Cargo que traslada el coste al que sale
`puerta`	Límite temporal a la salida
`suspensión`	Cierre del canal de redención

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cola con dos reglas posibles: por orden de llegada, que premia correr, o a prorrata, que no. La segunda es más justa y más difícil de operar, y la elección de una u otra determina si el emisor sobrevive a un episodio de tensión.

```
LAS SIETE ETAPAS DE UNA REDENCIÓN

  1 SOLICITUD        el tenedor pide redimir
  2 ADMISIÓN         se comprueba mínimo, elegibilidad,
                     verificación de identidad
  3 INMOVILIZACIÓN   el instrumento se bloquea o se destruye
  4 COLA             se ordena frente a las demás solicitudes
  5 VENTA            el emisor obtiene efectivo de la reserva
  6 PAGO             se transfiere por un sistema de pagos
  7 CONCILIACIÓN     se casa lo pagado con lo destruido

ENTRE 3 Y 6 EL TENEDOR NO TIENE NI EL
INSTRUMENTO NI EL DINERO.

Ese intervalo es donde vive todo el riesgo,
y casi ninguna documentación lo acota.
```

📖 Desarrollo

1. El incentivo a correr

Cuando se atiende por orden de llegada y la liquidez es finita, esperar es irracional para todo el mundo a la vez. El bloque desarrolla el razonamiento del tenedor individual hasta su conclusión colectiva.

```
CON ORDEN DE LLEGADA Y LIQUIDEZ LIMITADA

  quien pide primero cobra 1,00
  quien pide después cobra 1,00
  ...
  quien pide cuando se agota la liquidez
  cobra cuando se venda algo, a un precio peor
  o no cobra

  → CADA TENEDOR SABE ESTO
  → LA RESPUESTA RACIONAL ES PEDIR YA
  → AUNQUE NO NECESITE EL DINERO

LA CORRIDA NO LA CAUSA EL PÁNICO:
LA CAUSA EL DISEÑO DE LA COLA.

Un tenedor tranquilo que sabe que los demás
correrán, corre. Y tiene razón.
```

2. Prorrateo

El prorrateo elimina la ventaja de ser el primero, y con ella el incentivo a correr. El bloque explica cómo funciona y enumera después lo que cuesta, porque el mecanismo no es gratuito para nadie.

```
CON PRORRATEO

  se recogen todas las solicitudes de la ventana
  se calcula el efectivo disponible
  todos cobran la MISMA FRACCIÓN

  → SER PRIMERO NO DA VENTAJA
  → EL INCENTIVO A CORRER SE APAGA

COSTE DEL PRORRATEO
  · el tenedor que necesita el dinero de verdad
    tampoco lo recibe entero
  · exige ventanas, no continuidad
  · es más complejo de operar

INTERCAMBIO REAL: se cambia inmediatez
por equidad y por estabilidad del conjunto.
```

3. Comisión antidilución

Cuando la reserva paga el coste de vender, ese coste lo soportan quienes se quedan. El bloque describe la transferencia y la corrección que la neutraliza cargándosela a quien la provoca.

```
EL PROBLEMA QUE RESUELVE

  vender activos para pagar una redención
  tiene un coste (clase 4)

  si ese coste lo soporta la reserva,
  lo pagan LOS QUE SE QUEDAN

  → los que salen primero externalizan
    su coste sobre los que permanecen

LA CORRECCIÓN
  cargar al que redime el coste real
  de realizar los activos

EFECTO SECUNDARIO ÚTIL
  redimir sin necesidad deja de ser gratis
  → parte del incentivo a correr desaparece
```

4. Puertas y suspensión

Limitar la redención y cerrarla son medidas distintas en naturaleza y en efecto sobre el precio. El bloque las separa y fija los cuatro elementos que debe tener una cláusula de suspensión aceptable.

```
PUERTA
  límite al porcentaje redimible por ventana
  · el resto pasa a la siguiente
  · es gradual y previsible si está publicado

SUSPENSIÓN
  cierre total del canal
  · es discreta y binaria
  · su anuncio ES la noticia que provoca
    la caída del precio de mercado

LOS CUATRO ELEMENTOS DE UNA CLÁUSULA
DE SUSPENSIÓN QUE HAY QUE EXIGIR
  1 CAUSA    tasada y verificable, no «a criterio»
  2 PLAZO    máximo, con revisión periódica
  3 AVISO    obligación de comunicar y en cuánto
  4 REANUDACIÓN  a prorrata de lo pendiente,
                 no por orden de llegada
```

5. La redención en la práctica del cliente

Todo lo anterior describe el canal mayorista; el cliente minorista vive otra cosa. El bloque recorre su experiencia real y señala los diseños que sí le sirven.

```
LO QUE UN CLIENTE MINORISTA VIVE

  · no alcanza el mínimo de redención
  · su plataforma no es participante autorizado
  · «redimir» para él significa VENDER en mercado
  · el precio de mercado ya recogió la noticia

  → SU EXPERIENCIA NO ES UNA REDENCIÓN
    ES UNA VENTA A PRECIO DE TENSIÓN

DISEÑOS QUE SÍ LE SIRVEN
  · redención sin mínimo, aunque sea con ventana
  · redención a través de su intermediario,
    con obligación de trasladarla
  · o decir claramente que no hay derecho,
    para que lo sepa al comprar
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el resultado de una cola por orden de llegada y una a prorrata sobre la misma reserva insuficiente. El reparto cambia por completo y el incentivo a correr desaparece.

Situación. Un emisor con 5 000 000 000 en circulación recibe en un día solicitudes por 1 800 000 000. Su efectivo disponible ese día es 900 000 000. Comparamos orden de llegada y prorrateo.

```
DATOS
  circulante                5 000 000 000
  solicitudes del día       1 800 000 000
  efectivo disponible         900 000 000
  solicitantes                     12 000
  importe medio                   150 000
  activos vendibles a 24 h  2 100 000 000
  descuento medio de venta           1,10 %
```

Paso 1 — resuelve con orden de llegada.

```
EFECTIVO 900 000 000 / IMPORTE MEDIO 150 000
  = 6 000 solicitantes cobran íntegro

LOS OTROS 6 000
  quedan en espera
  su instrumento ya está inmovilizado
  cobrarán cuando se vendan activos

RESULTADO
  6 000 tenedores: 100 % · sin coste
  6 000 tenedores: 0 % ese día · plazo incierto
```

Paso 2 — calcula qué cobran los rezagados al día siguiente.

```
FALTA CUBRIR 900 000 000

  se venden activos por ese importe neto
  nominal necesario = 900 000 000 / (1 − 1,10 %)
                    = 910 010 111

  COSTE DE LA VENTA = 10 010 111

¿QUIÉN LO PAGA?
  si lo paga la reserva → lo pagan los que se quedan
  si lo pagan los rezagados → cobran
     900 000 000 − 10 010 111 = 889 989 889
     es decir, 0,98887 por unidad

EL SEGUNDO GRUPO COBRA UN 1,11 % MENOS
POR HABER LLEGADO DESPUÉS
```

Paso 3 — resuelve con prorrateo.

```
TODOS RECIBEN LA MISMA FRACCIÓN

  fracción = 900 000 000 / 1 800 000 000 = 50 %

  cada solicitante de 150 000 recibe 75 000
  y conserva 75 000 en instrumento

RESULTADO
  12 000 tenedores: 50 % hoy, sin diferencia
  entre ellos
```

Paso 4 — compara el incentivo generado.

```
CON ORDEN DE LLEGADA
  ventaja de ser primero: 1,11 % + certeza
  → todo tenedor racional solicita hoy
  → la solicitud de mañana será mayor
     que la necesidad real

CON PRORRATEO
  ventaja de ser primero: CERO
  → solicita quien necesita el dinero
  → la solicitud refleja la necesidad

LA DIFERENCIA ENTRE 1,11 % Y 0 %
DECIDE SI HAY CORRIDA O NO
```

Paso 5 — añade comisión antidilución al prorrateo.

```
COMISIÓN = COSTE REAL DE REALIZAR LOS ACTIVOS

  para pagar 900 000 000 hubo que vender
  con un coste de 10 010 111
  → 1,112 % sobre lo pagado

  cada solicitante recibe
  75 000 × (1 − 1,112 %) = 74 166

  y los que NO redimen
  no soportan ningún coste

EFECTO SOBRE EL INCENTIVO
  redimir cuesta 1,112 %
  → quien no necesita el dinero, no redime
  → la solicitud del día siguiente baja
```

Paso 6 — mide el efecto en la segunda jornada.

```
SUPUESTO · SIN COMISIÓN, EL 40 % DE LOS QUE
COBRARON PARCIAL VUELVE A SOLICITAR,
MÁS UN 25 % DE NUEVOS

  ORDEN DE LLEGADA
    todos los que no cobraron vuelven: 900 000 000
    más nuevos por miedo:              625 000 000
    total día 2 = 1 525 000 000

  PRORRATEO CON COMISIÓN
    vuelven los que necesitan: 900 000 000 × 40 %
                             = 360 000 000
    nuevos, sin ventaja por correr: 150 000 000
    total día 2 = 510 000 000

  DIFERENCIA: casi tres veces
```

Paso 7 — evalúa el coste de la equidad.

```
EL PRORRATEO NO ES GRATIS

  UN TENEDOR QUE NECESITA 150 000 PARA PAGAR
  UNA NÓMINA RECIBE 74 166
  → tiene un problema real

  MITIGACIONES POSIBLES
    · tramo mínimo íntegro para importes pequeños
      (por ejemplo, los primeros 5 000 al 100 %)
    · ventanas más frecuentes
    · línea de liquidez contratada por el emisor

  EL TRAMO MÍNIMO ES IMPORTANTE
    protege al minorista sin reabrir la carrera,
    porque el grande sigue prorrateado
```

Interpreta: la diferencia entre una redención ordenada y una corrida no está en la calidad de las reservas, sino en **si ser el primero de la cola vale algo**. El prorrateo con comisión antidilución y tramo mínimo elimina la ventaja sin dejar desprotegido al pequeño.

🧭 Perspectivas

La redención afecta a cada participante de forma distinta según su posición en la cola. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una cola que no ve	Si solicita ya
Comercio	Un cobro inmovilizado	Si sigue aceptando
Fintech	Un plazo incierto	Qué comunica a sus usuarios
Banco	Un cliente que no recibe fondos	Si adelanta liquidez
Emisor	Solicitudes que crecen	Si abre puerta o suspende
Custodio	Instrumentos inmovilizados	Cómo los refleja
Mercado	El anuncio de la puerta	Cómo cotiza
Supervisor	Un mecanismo que crea la corrida	Qué diseño exige
Auditor	Conciliación entre destruido y pagado	Qué verifica
Sociedad	Gente sin acceso a su dinero	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente espera redimir a la par y el emisor tiene una cola con reglas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Pedí redimir y no llega»	Está en cola tras la inmovilización	20, clase 5
«Cobré menos que mi vecino»	Orden de llegada con coste de venta	20, clase 5
«Todos pidieron a la vez»	El diseño de la cola lo provocó	20, clase 5

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de incentivo a correr y de mecanismos de contención mal diseñados. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Incentivo a correr	Ser primero da ventaja	Prorrateo por ventana
Coste externalizado	Los que salen lo cargan a los que quedan	Comisión antidilución
Inmovilización sin plazo	El instrumento se bloquea y no llega el pago	Plazo máximo contractual
Suspensión discrecional	Se cierra a criterio del emisor	Causas tasadas y plazo máximo
Minorista desprotegido	El prorrateo le deja sin efectivo	Tramo mínimo íntegro
Reanudación por turno	Reabre la carrera al reabrir	Reanudar a prorrata de lo pendiente

🧪 Práctica

El laboratorio pide simular las dos reglas de cola sobre la misma reserva. El resultado por tenedor es lo que decide cuál es defendible.

En `labs/lab-03.md`:

1. Simula la cola con orden de llegada y con prorrateo.
2. Añade comisión antidilución y mide el efecto en el día 2.
3. Introduce un tramo mínimo íntegro y comprueba que no reabre la carrera.
4. Redacta la cláusula de suspensión con sus cuatro elementos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen redenciones que degeneran en corrida. La causa es el orden de llegada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Culpar al pánico	Es la explicación fácil	El diseño de la cola crea el incentivo
Orden de llegada por defecto	Parece justo	Es lo que produce la corrida
Sin comisión antidilución	Se teme molestar al cliente	El coste lo pagan los que se quedan
Inmovilizar sin plazo	Se omite en el contrato	Plazo máximo y consecuencia si se incumple
Prorrateo sin tramo mínimo	Se busca pureza	El minorista necesita un mínimo
Reanudar por turno	Es lo operativamente simple	Reabre la carrera entera

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera las siete etapas de una redención y di dónde está el riesgo.
2. ¿Por qué el orden de llegada crea el incentivo a correr?
3. ¿Qué problema resuelve la comisión antidilución y a quién protege?
4. ¿Qué coste tiene el prorrateo y cómo se mitiga?
5. ¿Qué cuatro elementos debe tener una cláusula de suspensión?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-05/`:

- la simulación comparada de orden de llegada y prorrateo;
- el cálculo de la comisión antidilución con el coste real de venta;
- el efecto medido sobre la solicitud del día siguiente;
- la cláusula de suspensión redactada con sus cuatro elementos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3 y 4.
- **Continúa en:** clases 6 y 7 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 6; Parte 23, clase 6.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *High-level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Global Stablecoin Arrangements*. FSB. Derecho de redención a la par y sus plazos. https://www.fsb.org/2023/07/high-level-recommendations-for-the-regulation-supervision-and-oversight-of-global-stablecoin-arrangements-final-report/
- Financial Stability Board (2021). *Policy Proposals to Enhance Money Market Fund Resilience*. FSB. Paralelo con la ventaja del primero en salir en fondos monetarios. https://www.fsb.org/2021/10/policy-proposals-to-enhance-money-market-fund-resilience-final-report/
- CPMI e IOSCO (2022). *Application of the Principles for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*. BIS. Firmeza y orden de la redención en el acuerdo. https://www.bis.org/cpmi/publ/d206.htm

- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*, disposiciones sobre derecho de reembolso. EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114
- Verificación local: comprueba si tu jurisdicción admite puertas, prorrateo o comisiones antidilución en este tipo de instrumento y qué plazo máximo de reembolso impone. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 06 · Pérdida de paridad: anatomía de una corrida

🎯 Propósito

Reconstruir una pérdida de paridad separando **detonante** de **mecanismo**. El detonante cambia en cada episodio y no se puede predecir; el mecanismo se repite y sí se puede medir por adelantado.

Las tres clases anteriores describen los mecanismos en condiciones normales. Esta reconstruye qué pasa cuando fallan, fase a fase, e identifica el punto a partir del cual ninguna intervención sirve.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Separar** detonante, mecanismo y amplificador en un episodio real.
2. **Construir** la línea de tiempo de una pérdida de paridad con sus fases.
3. **Calcular** el punto en que la venta forzada se retroalimenta.
4. **Identificar** los indicadores que anticipan cada fase.
5. **Explicar** por qué el precio se recupera sin que el riesgo haya desaparecido.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son la estructura de un episodio; los cinco siguientes, sus fases y su punto crítico. El **punto de no retorno** es el que hay que saber identificar: a partir de él la corrida se alimenta sola y ninguna intervención del emisor la detiene.

Concepto	Comprensión verificable
`detonante`	El hecho concreto que inicia el episodio
`mecanismo`	La cadena causal que amplifica ese hecho
`amplificador`	Elemento que acelera el mecanismo
`venta forzada`	Realizar activos porque hay que pagar, no porque convenga
`espiral de liquidez`	Vender deprime el precio, que obliga a vender más
`contagio`	Propagación a instrumentos no afectados directamente
`recuperación aparente`	Vuelta del precio sin corrección de la causa
`punto de no retorno`	Nivel a partir del cual el mecanismo se sostiene solo

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una espiral con tres fases: un detonante que hace dudar, un mecanismo que convierte la duda en redenciones y un amplificador que convierte las redenciones en ventas forzadas que confirman la duda. Cortar la espiral exige intervenir antes de la tercera fase.

```
LAS CINCO FASES DE UNA PÉRDIDA DE PARIDAD

  1 DETONANTE
      una noticia, un fallo técnico, un depositario
      en problemas, una venta grande

  2 DESVÍO INICIAL
      el precio se separa de la paridad
      dentro o justo fuera de la banda

  3 PRUEBA DEL CANAL
      alguien intenta redimir
      · funciona   → el desvío se corrige
      · no funciona→ la noticia es EL CANAL

  4 CARRERA
      el orden de la cola premia al primero
      y todos lo saben

  5 REALIZACIÓN FORZADA
      el emisor vende para pagar
      la venta deprime el precio de sus activos
      → hace falta vender más

EL DETONANTE ES IRREPETIBLE.
LAS FASES 3, 4 Y 5 SON SIEMPRE LAS MISMAS.
Por eso se preparan de antemano.
```

📖 Desarrollo

1. Detonantes observados

Familia de detonante	Cómo entra	Qué revela
Depositario en problemas	Parte del efectivo queda atrapado	Concentración de custodia
Duda sobre la composición	Un informe o una filtración	Opacidad previa
Fallo técnico del emisor	La redención no procesa	Fragilidad operativa
Venta grande en mercado fino	El precio cae por profundidad	Liquidez sobreestimada
Acción de una autoridad	Congelación o requerimiento	Riesgo jurídico
Contagio de otro instrumento	Se vende lo que se puede vender	Correlación oculta

2. La fase 3 es la que decide

Un desvío de precio no es todavía una crisis: es una pregunta que se le hace al canal de redención. El bloque describe las dos respuestas posibles y qué ocurre después de cada una.

```
EL DESVÍO INICIAL NO ES LA CRISIS.
LA CRISIS ES EL RESULTADO DE LA PRUEBA.

  SI EL CANAL FUNCIONA
    los primeros redimen, ganan el desvío,
    el precio vuelve, y el episodio se cierra
    en horas

  SI EL CANAL NO FUNCIONA
    · mínimo demasiado alto
    · participantes autorizados sin línea
    · suspensión
    · plazo que se alarga sin explicación

    → LA NOTICIA DEJA DE SER EL DETONANTE
      Y PASA A SER «NO SE PUEDE SALIR»

    esa segunda noticia es mucho peor,
    porque afecta a todos los tenedores,
    no solo a los expuestos al detonante
```

3. La espiral de realización forzada

Cuando el emisor tiene que vender para pagar, cada venta empeora las condiciones de la siguiente. El bloque describe el bucle y localiza el punto a partir del cual deja de poder cerrarse.

```
EL EMISOR VENDE PARA PAGAR REDENCIONES

  vende → el precio de sus activos baja
       → la reserva vale menos
       → la cobertura publicada baja
       → más tenedores redimen
       → vende más

  Y CADA VENTA ES MÁS CARA QUE LA ANTERIOR,
  porque el mercado ya sabe que hay un vendedor
  forzado y de qué tamaño

PUNTO DE NO RETORNO
  ocurre cuando el descuento por venta
  supera el margen de sobrecolateralización

  a partir de ahí, cada redención pagada
  reduce la cobertura del remanente
```

4. Contagio a instrumentos sanos

En una tensión también caen instrumentos que no tenían ningún problema, y hay cuatro razones distintas para ello. El bloque las separa, porque cada una se mitiga de una forma.

```
POR QUÉ CAE LO QUE NO TENÍA PROBLEMA

  1 NECESIDAD DE EFECTIVO
      quien pierde acceso a un instrumento
      vende otro para conseguir liquidez

  2 CORRELACIÓN OPERATIVA
      comparten depositario, plataforma,
      participante autorizado o proveedor

  3 REEVALUACIÓN DEL SUPUESTO
      «esto podía pasar» se aplica a todos

  4 COBERTURA MECÁNICA
      posiciones apalancadas se liquidan
      y arrastran otros activos

EL PUNTO 2 ES EL MÁS SUBESTIMADO:
dos instrumentos con emisores distintos
pueden depender del mismo banco
```

5. La recuperación aparente

Que el precio vuelva a la paridad no significa que el problema se haya resuelto. El bloque enumera las cuatro causas posibles de la recuperación y señala cuál es la única que corrige la causa.

```
EL PRECIO VUELVE A 1,00 Y TODOS RESPIRAN

  ¿QUÉ CAMBIÓ REALMENTE?
    a  el emisor consiguió liquidez externa
    b  un tercero compró para sostener
    c  la redención se reanudó
    d  simplemente dejó de haber vendedores

  SOLO c CORRIGE LA CAUSA

  EN a, b Y d EL MECANISMO SIGUE INTACTO
  y el siguiente detonante encontrará
  una reserva peor que la anterior

REGLA DE ANÁLISIS
  no preguntes «¿se recuperó?»
  pregunta «¿qué cambió en el canal de redención
  y en la composición de la reserva?»
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo reconstruye una pérdida de paridad fase a fase. Conviene identificar el punto donde la recuperación aparente engañó: casi todos los episodios tienen uno.

Situación. Reconstruimos un episodio con datos sintéticos construidos para reproducir el mecanismo. Hay que hallar el punto de no retorno.

```
SITUACIÓN INICIAL
  circulante                    12 000 000 000
  reserva                       12 240 000 000
  sobrecolateralización                  2,00 %
  efectivo                       1 200 000 000
  letras ≤ 3 meses               4 800 000 000
  deuda 1–3 años                 5 040 000 000
  papel comercial                1 200 000 000

DETONANTE
  el banco donde está el 55 % del efectivo
  entra en resolución un viernes
```

Paso 1 — mide el impacto directo del detonante.

```
EFECTIVO ATRAPADO
  1 200 000 000 × 55 % = 660 000 000

  ¿PÉRDIDA? todavía no se sabe
  ¿DISPONIBILIDAD? cero hasta que se resuelva

RESERVA CONTABLE: sin cambios, 12 240 000 000
RESERVA DISPONIBLE: 12 240 − 660 = 11 580 000 000

EL DETONANTE NO TOCÓ EL VALOR.
TOCÓ LA DISPONIBILIDAD.
Y la disponibilidad es lo que paga redenciones.
```

Paso 2 — sigue la fase 3.

```
LUNES · SOLICITUDES POR 1 400 000 000

  efectivo libre = 540 000 000
  no alcanza

  el emisor vende letras por 900 000 000
  descuento 0,20 % → coste 1 803 607

  PAGA TODO. EL CANAL FUNCIONÓ.
  precio de mercado: 0,9985 → vuelve a 0,9998

SI EL EPISODIO SE HUBIERA DETENIDO AQUÍ,
sería una anécdota operativa.
```

Paso 3 — introduce la segunda noticia.

```
MARTES · SE PUBLICA QUE EL 55 % DEL EFECTIVO
ESTÁ EN RESOLUCIÓN Y QUE LA RECUPERACIÓN
PUEDE SER PARCIAL

  supuesto de recuperación: 90 %
  pérdida esperada = 660 000 000 × 10 % = 66 000 000

  RESERVA AJUSTADA = 12 174 000 000
  COBERTURA = 12 174 / 12 000 = 101,45 %

  sigue por encima de 100 %
  → PERO LA SOBRECOLATERALIZACIÓN
    CAYÓ DEL 2,00 % AL 1,45 %
```

Paso 4 — calcula el punto de no retorno.

```
EL MARGEN RESTANTE ES 1,45 % DEL CIRCULANTE
  12 000 000 000 × 1,45 % = 174 000 000

¿CUÁNTA VENTA FORZADA CONSUME ESE MARGEN?

  vender deuda 1–3 años con descuento del 1,40 %
  cada 1 000 000 000 vendidos cuesta 14 000 000

  174 000 000 / 14 000 000 = 12,43

  → VENDER 12 430 000 000 DE DEUDA
    AGOTARÍA EL MARGEN

  pero solo hay 5 040 000 000 de deuda
  → con el descuento del 1,40 % el margen aguanta
```

Paso 5 — recalcula con descuento creciente.

```
EL DESCUENTO NO ES CONSTANTE.
CRECE CON EL TAMAÑO Y CON LA URGENCIA.

  primeros 1 000 M    1,40 %  →  14 000 000
  siguientes 1 000 M  2,10 %  →  21 000 000
  siguientes 1 000 M  3,20 %  →  32 000 000
  siguientes 1 000 M  4,80 %  →  48 000 000
  siguientes 1 000 M  7,00 %  →  70 000 000

  acumulado tras 4 000 M: 115 000 000
  acumulado tras 5 000 M: 185 000 000

  EL MARGEN ERA 174 000 000

  → SE AGOTA ENTRE 4 000 Y 5 000 MILLONES
    DE VENTA DE DEUDA

  interpolando: 174 − 115 = 59
  59 / 70 = 0,84
  PUNTO DE NO RETORNO ≈ 4 840 000 000
```

Paso 6 — traduce ese punto a redenciones.

```
¿CUÁNTA REDENCIÓN OBLIGA A VENDER 4 840 M
DE DEUDA?

  primero se agota lo barato
    efectivo libre        540 000 000
    letras restantes    3 900 000 000
    subtotal            4 440 000 000

  a partir de ahí, deuda
    4 840 000 000

  REDENCIÓN ACUMULADA ≈ 9 280 000 000
  sobre un circulante de 12 000 000 000

  → EL 77 % DEL CIRCULANTE

INDICADOR OPERATIVO
  vigilar la redención acumulada
  frente a ese 77 %, no frente a la cobertura
```

Paso 7 — separa hecho, supuesto e interpretación.

```
HECHO
  el 55 % del efectivo quedó indisponible;
  el emisor pagó el lunes vendiendo letras

SUPUESTO
  recuperación del 90 %, escalera de descuentos
  y que las letras se venden antes que la deuda
  → los tres son decisiones del analista
    y cambian el punto de no retorno

INTERPRETACIÓN
  el episodio es de disponibilidad, no de
  solvencia; se vuelve de solvencia solo si
  la venta forzada supera el margen

ESTA SEPARACIÓN ES LO QUE DISTINGUE
UN INFORME DE RIESGO DE UN TITULAR
```

Interpreta: el detonante fue un banco, no la stablecoin. El instrumento sobrevivió a la primera prueba y **lo que decidió su suerte fue la escalera de descuentos**, un dato que no aparece en ningún informe de reservas y que cada institución tiene que estimar por su cuenta.

🧭 Perspectivas

Una corrida afecta a cada participante de forma distinta y en momentos distintos. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un precio que se aleja de 1	Si vende
Comercio	Cobros que valen menos	Si deja de aceptar
Fintech	Usuarios que no pueden salir	Qué comunica
Banco	Clientes con problemas de liquidez	Si adelanta fondos
Banco central	Un sustituto de dinero fallando	Si actúa y con qué mandato
Emisor	Redenciones y margen que cae	Si vende o si suspende
Infraestructura	Volumen anómalo	Si aplica límites
Mercado	Un vendedor forzado identificable	Cómo opera contra él
Supervisor	Fase 3 en curso	Qué información exige ya
Auditor	Valoraciones que se mueven	Qué reconoce
Sociedad	Un medio de pago que falla	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente intenta salir y el emisor vende reservas con descuento. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Cayó por una noticia»	La noticia fue el detonante, no la causa	20, clase 6
«Ya se recuperó»	El canal y la reserva pueden seguir igual	20, clase 6
«Este no tenía nada que ver»	Comparten depositario o plataforma	20, clase 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de amplificación y de contagio. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Concentración de depositario	Un banco atrapa el efectivo	Límite por depositario y prueba de sustitución
Descuento subestimado	Se usa uno constante	Escalera creciente por tamaño
Fase 3 no vigilada	Nadie mide si el canal funciona	Indicador de redención efectiva diaria
Recuperación aparente	Se cierra el expediente	Exigir qué cambió en canal y reserva
Contagio operativo	Proveedores compartidos	Mapa de dependencias comunes
Umbral mal elegido	Se vigila la cobertura	Vigilar redención acumulada frente al punto

🧪 Práctica

El laboratorio pide reconstruir un episodio de pérdida de paridad separando detonante, mecanismo y amplificador. Identificar el punto de no retorno es el objetivo, porque es el único momento en que la intervención habría servido.

En `labs/lab-04.md`:

1. Reconstruye un episodio separando detonante, mecanismo y amplificadores.
2. Calcula el punto de no retorno con escalera de descuentos.
3. Traduce ese punto a porcentaje de circulante redimido.
4. Escribe la separación de hecho, supuesto e interpretación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen episodios de pérdida de paridad. La causa estructural es el descalce entre la reserva y la promesa.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Explicar por el detonante	Es lo que sale en la prensa	El detonante no se repite; el mecanismo sí
Descuento constante	Simplifica el cálculo	Crece con tamaño y urgencia
Vigilar solo la cobertura	Es la cifra publicada	Vigila disponibilidad y redención acumulada
Dar por cerrado el episodio	El precio volvió	Pregunta qué cambió en el canal
Ignorar dependencias comunes	No están publicadas	Construyelas por observación
Confundir disponibilidad con solvencia	Se mezclan en el titular	Sepáralas explícitamente

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cinco fases y por qué la tercera es la decisiva?
2. ¿Qué es el punto de no retorno y cómo se calcula?
3. ¿Por qué la escalera de descuentos cambia la conclusión?
4. Enumera cuatro vías de contagio a un instrumento sano.
5. ¿Qué hay que preguntar ante una recuperación del precio?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-06/`:

- la línea de tiempo del episodio con sus cinco fases;
- el cálculo del punto de no retorno con la escalera de descuentos;
- el indicador operativo derivado y su umbral;
- la separación de hecho, supuesto e interpretación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 4 y 5.
- **Continúa en:** clases 7 y 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 15; Parte 23, clase 14.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2022). *Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets*. FSB. Episodios de pérdida de paridad documentados y sus efectos. https://www.fsb.org/2022/02/assessment-of-risks-to-financial-stability-from-crypto-assets/
- Bank for International Settlements (2023). *Stablecoins: fundamentals, emerging issues and open questions*. BIS. Mecanismo de la corrida y su medición anticipada. https://www.bis.org/publ/work905.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Fallos de mercado observados durante los episodios. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Financial Stability Board (2021). *Policy Proposals to Enhance Money Market Fund Resilience*. FSB. Analogía con la corrida en fondos del mercado monetario. https://www.fsb.org/2021/10/policy-proposals-to-enhance-money-market-fund-resilience-final-report/
- Verificación local: comprueba qué obligaciones de información en tiempo de tensión impone tu jurisdicción al emisor y a las plataformas de negociación. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 07 · Stablecoins algorítmicas y su modo de fallo

🎯 Propósito

Analizar el diseño en el que **la garantía es el propio sistema**. No se estudia para replicarlo: se estudia porque su modo de fallo es matemático, se puede calcular por adelantado y aparece disfrazado en otros productos.

Las stablecoins de las clases anteriores tienen una reserva externa. Esta trata las que no la tienen y confían en un mecanismo propio, y explica por qué ese mecanismo deja de valer justo cuando se necesita.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** el mecanismo de acuñación y quema de un diseño de dos tokens.
2. **Demostrar** por qué el respaldo endógeno es circular.
3. **Calcular** el punto en que el rescate deja de ser posible.
4. **Reconocer** el mismo mecanismo cuando aparece con otro nombre.
5. **Explicar** por qué un rendimiento sostenido por emisión no es un rendimiento.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el mecanismo endógeno y su dilución; los cuatro siguientes, su punto de agotamiento. El **respaldo endógeno** es lo que define el modo de fallo: la garantía es un activo emitido por el propio sistema, y cuando hace falta usarla su valor ya se ha desplomado.

Concepto	Comprensión verificable
`respaldo endógeno`	El colateral es un activo del propio sistema
`acuñación y quema`	Crear y destruir unidades según una regla de canje
`dilución`	Emitir para pagar reduce el valor de cada unidad
`espiral`	Cada paso del mecanismo empeora la condición inicial
`capitalización absorbente`	Valor del token secundario disponible para absorber pérdidas
`rendimiento por emisión`	Pago financiado creando unidades, no con ingresos
`punto de agotamiento`	Nivel donde la absorción ya no cubre
`reflexividad`	El precio sostiene la demanda que sostiene el precio

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un mecanismo que funciona mientras nadie lo necesita: la absorción de una caída se hace emitiendo un activo cuyo precio depende de la confianza en el mismo sistema. En el momento en que se activa, deja de valer.

```
EL DISEÑO DE DOS TOKENS

  TOKEN E (estable)   pretende valer 1
  TOKEN V (variable)  absorbe la variación

  REGLA: siempre se puede canjear
         1 unidad de E por 1 de valor en V

  SI E COTIZA A 0,98
    compro E a 0,98, lo canjeo por 1 de V,
    vendo V y gano 0,02
    → la compra de E empuja su precio arriba

  EL MECANISMO FUNCIONA...
  MIENTRAS V VALGA ALGO

  ¿Y DE QUÉ DEPENDE EL VALOR DE V?
    de que el sistema funcione
    → es decir, de que E mantenga la paridad

  → EL RESPALDO ES CIRCULAR.
    No hay ningún activo fuera del sistema.
```

📖 Desarrollo

1. Por qué funciona en calma

El diseño funciona mientras entra dinero, y funciona cada vez mejor, lo que resulta engañoso. El bloque sigue el circuito en fase de crecimiento y explica por qué la solidez aparente y la exposición son la misma magnitud.

```
CON DEMANDA CRECIENTE DE E

  entran fondos → se acuña E quemando V
  → la oferta de V baja → V sube
  → la capitalización absorbente crece
  → el sistema parece cada vez más sólido

Y ESA APARIENCIA ES EL PROBLEMA:
la solidez medida crece justo cuando
la exposición crece, porque ambas
son la misma cosa vista dos veces.
```

2. La espiral

El mismo circuito recorrido al revés no se detiene: se acelera. El bloque numera los pasos de la espiral y explica por qué cada vuelta es más rápida que la anterior.

```
CON SALIDA DE FONDOS

  1  E cotiza por debajo de 1
  2  los tenedores canjean E por V
  3  se emite V para pagar el canje
  4  la oferta de V crece
  5  V cae
  6  hace falta emitir MÁS V por cada E
  7  vuelve a 4

  CADA VUELTA ES MÁS RÁPIDA QUE LA ANTERIOR
  porque la cantidad emitida crece de forma
  multiplicativa, no aditiva

  Y NO HAY NADA FUERA DEL SISTEMA
  QUE PUEDA DETENERLA
```

3. El rendimiento como acelerador

Un rendimiento alto sobre un instrumento estable obliga a preguntar de dónde sale el dinero. El bloque plantea las dos respuestas posibles y da la comprobación que distingue una de la otra.

```
MUCHOS DISEÑOS OFRECEN UN RENDIMIENTO ALTO
SOBRE EL TOKEN ESTABLE

  ¿DE DÓNDE SALE?
    a  ingresos reales (comisiones, préstamos)
    b  emisión de nuevas unidades

  SI ES b, NO ES UN RENDIMIENTO:
  es una transferencia de los que entran
  después a los que entraron antes

CÓMO SE COMPRUEBA
  compara el rendimiento pagado con
  los ingresos declarados del protocolo

  si el rendimiento pagado es mayor,
  la diferencia es dilución

EFECTO SOBRE EL RIESGO
  el rendimiento atrae depósitos
  → la exposición crece
  → el día de la salida es mayor
```

4. Reconocerlo con otro nombre

El mismo mecanismo se presenta bajo etiquetas que suenan conservadoras. El bloque recopila las más frecuentes y ofrece una única prueba que las detecta todas, sea cual sea el nombre.

```
EL MISMO MECANISMO APARECE COMO:

  · «respaldado por el token de gobernanza»
  · «colateralizado con el activo nativo»
  · «estabilizado por incentivos de mercado»
  · «reserva parcial con módulo algorítmico»
  · «respaldado por acciones de la propia sociedad»

LA PRUEBA QUE LOS DETECTA TODOS
  rastrea el respaldo paso a paso
  y pregunta en cada uno:
  «¿este activo pierde valor si el instrumento
   principal pierde la paridad?»

  si la respuesta es SÍ en algún paso,
  ese respaldo no absorbe: amplifica
```

5. Diseños híbridos

Un diseño híbrido mezcla respaldo externo con respaldo propio, y en tensión solo cuenta el primero. El bloque lo muestra con porcentajes y fija la regla para calcular la cobertura efectiva.

```
UN HÍBRIDO TIENE UNA PARTE EXÓGENA
Y OTRA ENDÓGENA

  ejemplo: 70 % en deuda pública,
           30 % en token propio

  EN CALMA la cobertura parece del 100 %
  EN TENSIÓN el 30 % puede ir a cero

  → LA COBERTURA EFECTIVA EN TENSIÓN
    ES EL TRAMO EXÓGENO: 70 %

REGLA DE ANÁLISIS
  la cobertura de un híbrido se calcula
  SIEMPRE con el tramo endógeno a cero,
  porque ese es el escenario en el que
  la cobertura importa
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el punto de agotamiento de un mecanismo endógeno. Conviene ver la velocidad de la dilución: en los episodios reales se mide en horas.

Situación. Un diseño de dos tokens con datos sintéticos. Hay que calcular cuánto aguanta y en qué punto la espiral se vuelve irreversible.

```
SITUACIÓN INICIAL
  E en circulación            2 000 000 000
  precio de E                         1,000
  V en circulación              400 000 000 unid.
  precio de V                         3,000
  capitalización de V         1 200 000 000

  RATIO DE ABSORCIÓN
  1 200 000 000 / 2 000 000 000 = 60 %

  ingresos reales del protocolo    42 000 000 /año
  rendimiento pagado sobre E             12 % /año
```

Paso 1 — comprueba si el rendimiento es real.

```
RENDIMIENTO PAGADO
  2 000 000 000 × 12 % = 240 000 000 al año

INGRESOS REALES
  42 000 000

DIFERENCIA FINANCIADA POR EMISIÓN
  240 000 000 − 42 000 000 = 198 000 000

  → EL 82,5 % DEL RENDIMIENTO ES DILUCIÓN

  en unidades de V a precio 3,000:
  198 000 000 / 3 = 66 000 000 unidades al año
  sobre 400 000 000 existentes = 16,5 % anual
  de dilución permanente
```

Paso 2 — modela la primera salida.

```
SALEN 200 000 000 DE E (10 % del circulante)

  se emite V por 200 000 000 de valor
  a precio 3,000 → 66 666 667 unidades nuevas

  V pasa de 400 000 000 a 466 666 667 unidades

  SI LA CAPITALIZACIÓN NO CAMBIARA,
  el precio sería 1 200 / 466,67 = 2,571

  pero la capitalización TAMPOCO se mantiene:
  quien recibe V lo vende
```

Paso 3 — añade la venta del V recibido.

```
SUPUESTO · EL 70 % DEL V RECIBIDO SE VENDE
Y LA PROFUNDIDAD DEL MERCADO ABSORBE
CON UN IMPACTO DEL 1 % POR CADA 20 000 000
DE VENTA

  valor vendido = 200 000 000 × 70 % = 140 000 000
  impacto = 140 / 20 = 7 %

  precio de V = 2,571 × (1 − 7 %) = 2,391

  capitalización de V
  466 666 667 × 2,391 = 1 115 800 000

  E restante = 1 800 000 000
  RATIO DE ABSORCIÓN = 61,99 %
```

Paso 4 — repite la vuelta.

```
SEGUNDA SALIDA DE 200 000 000 DE E

  unidades emitidas = 200 000 000 / 2,391
                    = 83 647 000
  V total = 550 313 667

  precio antes de vender
  1 115 800 000 / 550 313 667 = 2,027

  venta del 70 % → impacto 7 %
  precio = 1,885
  capitalización = 1 037 341 000

  E restante = 1 600 000 000
  RATIO = 64,83 %

OBSERVACIÓN IMPORTANTE
  el ratio SUBE mientras el precio de V
  se derrumba, porque E cae más deprisa
  → el ratio no es el indicador útil
```

Paso 5 — encuentra el indicador que sí sirve.

```
UNIDADES DE V EMITIDAS POR CADA E RETIRADO

  primera vuelta   66 666 667 / 200 000 000 = 0,333
  segunda vuelta   83 647 000 / 200 000 000 = 0,418

  crecimiento: 25,5 %

TERCERA VUELTA con precio 1,885
  106 100 796 / 200 000 000 = 0,531  (+27,0 %)

CUARTA con precio ≈ 1,753
  114 090 000 / 200 000 000 = 0,570

EL RITMO DE EMISIÓN POR UNIDAD RETIRADA
CRECE EN CADA VUELTA
→ ESE ES EL INDICADOR DE LA ESPIRAL
```

Paso 6 — calcula el punto de agotamiento.

```
LA ESPIRAL SE VUELVE IRREVERSIBLE CUANDO
LA EMISIÓN NECESARIA SUPERA LO QUE EL MERCADO
DE V PUEDE ABSORBER SIN LLEVAR EL PRECIO A CERO

  CRITERIO OPERATIVO
  cuando la venta diaria de V supera
  N veces su volumen medio diario

  volumen medio diario de V   60 000 000
  venta generada por vuelta  140 000 000
  → 2,3 veces el volumen en UNA vuelta

  CON DOS VUELTAS EN UN DÍA
  la venta es 4,6 veces el volumen normal
  → el impacto del 7 % supuesto es OPTIMISTA

CONCLUSIÓN DEL CÁLCULO
  el diseño no soporta una salida
  del 20 % en un día
```

Paso 7 — compara con el diseño respaldado.

```
UN EMISOR CON RESERVA EXÓGENA
ANTE LA MISMA SALIDA DEL 20 %

  vende 400 000 000 de letras
  con un descuento del 0,20 %
  coste = 800 000

  la reserva restante SIGUE SIENDO
  deuda pública

LA DIFERENCIA NO ES DE GRADO.
En un caso el activo que paga es ajeno
al problema; en el otro ES el problema.
```

Interpreta: el ratio de absorción **subió durante toda la espiral** y habría tranquilizado a cualquiera que lo vigilara. El indicador que funciona es la **emisión por unidad retirada**, porque mide la aceleración del mecanismo en vez de una foto de su estado.

🧭 Perspectivas

El diseño algorítmico afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un 12 % de rendimiento	Si deposita
Inversionista	Una capitalización que crece	Qué peso le da
Fintech	Un producto de rendimiento	Si lo ofrece a sus usuarios
Banco	Riesgo reputacional y de contagio	Si lo permite en sus rieles
Emisor	Crecimiento y comisiones	Si lo comunica con honestidad
Mercado	Volumen creciente	Si provee liquidez a V
Supervisor	Un producto con fallo previsible	Qué advertencia o prohibición aplica
Auditor	Sin activos externos que verificar	Qué puede opinar
Sociedad	Pérdidas concentradas en minoristas	Qué educación y qué límite exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en un algoritmo y el sistema no tiene reserva externa. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Paga 12 %, es mejor que el depósito»	El 82,5 % de ese pago es dilución	20, clase 7
«Está respaldado por el otro token»	El respaldo es circular	20, clase 7
«El ratio de cobertura mejoró»	Subió mientras el sistema se hundía	20, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de reflexividad y de agotamiento. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Respaldo circular	El colateral es del propio sistema	Rastrear hasta un activo externo
Rendimiento por dilución	Se paga emitiendo	Comparar con ingresos declarados
Indicador engañoso	El ratio sube durante el colapso	Medir emisión por unidad retirada
Híbrido mal contado	Se suma el tramo endógeno	Calcular con ese tramo a cero
Liquidez del token absorbente	Venta muy superior al volumen	Medir venta generada frente a volumen
Exposición indirecta	Un tercero lo tiene y el banco a él	Mapa de exposición de segundo grado

🧪 Práctica

El laboratorio pide simular la dilución de un mecanismo endógeno ante una caída. El punto de agotamiento llega antes de lo que sugiere la intuición.

En `labs/lab-05.md`:

1. Implementa el mecanismo de acuñación y quema con impacto de mercado.
2. Mide el ratio de absorción y la emisión por unidad retirada en cada vuelta.
3. Demuestra que el primero sube mientras el segundo se dispara.
4. Calcula la salida máxima que el diseño soporta en un día.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen fallos de mecanismos endógenos. La causa es siempre la misma y es estructural.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Vigilar el ratio de absorción	Es el análogo de la cobertura	Sube durante el colapso
Aceptar el rendimiento	No se pregunta de dónde sale	Compáralo con los ingresos reales
Sumar el tramo endógeno	Aparece en la tabla de reservas	Cuéntalo a cero en tensión
Impacto de mercado constante	Simplifica el modelo	Crece con el tamaño de la venta
Creer que es un caso pasado	Cambia de nombre	Rastrea el respaldo, no la etiqueta
Confundir con sobrecolateralización	Ambos hablan de colateral	Importa si el colateral es externo

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el respaldo endógeno es circular y qué prueba lo detecta?
2. ¿Cómo se distingue un rendimiento real de uno financiado por emisión?
3. ¿Por qué el ratio de absorción sube durante la espiral?
4. ¿Cuál es el indicador correcto y por qué?
5. ¿Cómo se calcula la cobertura de un diseño híbrido?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-07/`:

- la simulación de la espiral con al menos cuatro vueltas;
- la comparación entre ratio de absorción y emisión por unidad retirada;
- el desglose del rendimiento entre ingresos reales y dilución;
- la lista de nombres comerciales bajo los que aparece el mismo mecanismo.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3 y 6.
- **Continúa en:** clases 13 y 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 5; Parte 23, clase 14.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bank for International Settlements (2023). *Stablecoins: fundamentals, emerging issues and open questions*. BIS. Modelo del diseño algorítmico y su punto de ruptura. https://www.bis.org/publ/work905.htm
- Financial Stability Board (2022). *Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets*. FSB. Análisis del episodio de colapso que la clase reconstruye. https://www.fsb.org/2022/02/assessment-of-risks-to-financial-stability-from-crypto-assets/
- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Reaparición del mismo mecanismo en protocolos descentralizados. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- Bank for International Settlements (2022). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Análisis del colapso de los diseños algorítmicos. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e3.htm

- Verificación local: comprueba si tu jurisdicción prohíbe, restringe o somete a advertencia expresa los instrumentos con estabilización algorítmica. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 08 · Depósitos tokenizados y dinero de banco comercial

🎯 Propósito

Estudiar la opción que las instituciones prefieren y que menos titulares genera: **tokenizar el depósito bancario**. No crea un instrumento nuevo, no cambia el régimen y conserva la singularidad del dinero.

Las clases anteriores tratan instrumentos emitidos fuera del sistema bancario. Esta vuelve dentro: un depósito bancario anotado de otra forma, con el mismo obligado, la misma garantía y una capacidad nueva de liquidar atómicamente.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** qué es la singularidad del dinero y por qué se pierde.
2. **Distinguir** un depósito tokenizado de una stablecoin emitida por un banco.
3. **Describir** cómo liquida una transferencia entre dos bancos con depósitos tokenizados.
4. **Calcular** el ahorro operativo real de la tokenización, sin atribuirle lo que no le corresponde.
5. **Identificar** qué obligaciones bancarias no cambian por tokenizar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el instrumento y el principio que lo sostiene; los cuatro siguientes, su liquidación y su protección. La **singularidad del dinero** es el principio que está en juego: un peso en un banco tiene que valer lo mismo que un peso en otro, y si los depósitos tokenizados se negocian con descuento entre sí, ese principio se rompe.

Concepto	Comprensión verificable
`depósito tokenizado`	Un depósito bancario anotado en un registro programable
`singularidad del dinero`	Que un peso valga lo mismo sea del banco que sea
`liquidación en dinero de banco central`	El tramo interbancario se salda en el banco central
`dinero de banco comercial`	Pasivo de un banco, no del banco central
`atomicidad`	Dos movimientos ocurren juntos o no ocurren
`libro unificado`	Registro común para activos y dinero
`garantía de depósitos`	Cobertura estatal hasta un límite
`descuento entre bancos`	Cotizar el pasivo de un banco por debajo de otro

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un depósito bancario con otra forma de anotarse: sigue siendo dinero de banco comercial, sigue teniendo garantía de depósitos y sigue liquidándose en dinero de banco central. Lo que cambia es la posibilidad de liquidar atómicamente contra otro activo.

```
LA SINGULARIDAD DEL DINERO

  hoy, 1 000 en el banco A y 1 000 en el banco B
  valen exactamente lo mismo

  ¿POR QUÉ?
    · ambos se convierten a la par en efectivo
    · la liquidación interbancaria se salda
      en dinero de banco central
    · la supervisión y la garantía los igualan

  → NADIE COTIZA «pesos del banco A» frente
    a «pesos del banco B»

SI CADA BANCO EMITIERA SU PROPIO TOKEN
NEGOCIABLE EN UN MERCADO,
ESA PROPIEDAD SE PIERDE:
aparecería un descuento por banco,
y eso es un sistema monetario peor,
no uno más moderno.
```

📖 Desarrollo

1. Qué cambia y qué no

Tokenizar un depósito cambia el registro y no cambia la relación jurídica. El bloque reparte con precisión ambas listas, porque casi todos los malentendidos consisten en mover un elemento de la segunda a la primera.

```
CAMBIA
  · el registro donde se anota el saldo
  · la posibilidad de condicionar el movimiento
  · la posibilidad de liquidar de forma atómica
    contra otro activo del mismo registro
  · el horario: el registro puede operar 24/7

NO CAMBIA
  · quién es el obligado: el banco
  · la garantía de depósitos y su límite
  · el encaje, la liquidez y el capital
  · las obligaciones de prevención de lavado
  · el derecho del cliente a retirar
  · la contabilidad del depósito

REGLA
  si un banco te dice que tokenizar reduce
  su encaje o su capital, está equivocado
```

2. Cómo liquida entre dos bancos

Una transferencia entre clientes de bancos distintos exige cuatro pasos, y el último es el que impide que el dinero de un banco valga distinto del de otro. El bloque los recorre y explica qué pasaría sin él.

```
TRANSFERENCIA DE 1 000 DEL CLIENTE X (BANCO A)
AL CLIENTE Y (BANCO B)

  1 el registro quema 1 000 del token del banco A
  2 el registro acuña 1 000 del token del banco B
  3 el banco A debe 1 000 al banco B
  4 esa deuda se salda en el sistema de pagos
    de alto valor, en dinero de banco central

EL PASO 4 ES EL QUE CONSERVA LA SINGULARIDAD

  sin él, el banco B estaría acumulando
  un crédito frente al banco A
  → y empezaría a mirar cuánto le fía
  → y ahí nace el descuento
```

3. Qué aporta de verdad

Conviene separar lo que esta arquitectura aporta de lo que se le atribuye. El bloque hace ambas listas, y la segunda es la que suele faltar en las presentaciones.

```
LO QUE SÍ APORTA
  · liquidación atómica contra un activo
    en el mismo registro (Parte 21)
  · condiciones programables sobre el pago
    (clase 11)
  · operación fuera del horario del sistema
    de alto valor, con el neteo posterior
  · trazabilidad y conciliación automática

LO QUE NO APORTA
  · eliminar el riesgo de crédito del banco
  · reducir el coste del cumplimiento
  · funcionar sin el sistema de pagos
  · hacer el dinero «programable» en el sentido
    de que alguien lo controle a distancia

EL AHORRO REAL SUELE ESTAR EN LA CONCILIACIÓN
Y EN EL HORARIO, NO EN LA COMISIÓN
```

4. Frente a una stablecoin emitida por un banco

Aspecto	Depósito tokenizado	Stablecoin de un banco
Naturaleza	Depósito	Instrumento aparte
Garantía de depósitos	Aplica según su límite	No, salvo que la norma lo diga
Transferible a no clientes	Con acuñación en el otro banco	Sí, al portador
Riesgo de descuento	No, si liquida en banco central	Sí, cotiza en mercado
Cumplimiento	Del banco, con su cliente	Del emisor, con el tenedor
Balance	Depósito, con su encaje	Pasivo distinto

5. El límite de horario

El registro puede operar de forma continua y el sistema que salda entre bancos, no. El bloque explica qué se acumula en ese intervalo y cómo hay que gestionarlo, porque es crédito interbancario aunque no se llame así.

```
EL REGISTRO OPERA 24/7.
EL SISTEMA DE ALTO VALOR, NO.

  → LAS OPERACIONES DE LA NOCHE Y DEL FIN
    DE SEMANA GENERAN POSICIONES ENTRE BANCOS
    QUE SE SALDAN AL ABRIR

  ESO ES CRÉDITO INTRADÍA ENTRE BANCOS,
  y hay que gestionarlo:
    · límites bilaterales por banco
    · garantías si se superan
    · corte automático al alcanzar el límite

QUIEN PRESENTA EL 24/7 COMO UNA MEJORA
SIN MENCIONAR ESTE CRÉDITO
NO HA MIRADO EL DISEÑO COMPLETO
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara un depósito tokenizado con una stablecoin sobre las mismas dimensiones. La diferencia decisiva es el obligado y su régimen.

Situación. Dos bancos evalúan un piloto de depósitos tokenizados para pagos entre empresas. Hay que calcular el ahorro y separar qué parte se debe a la tokenización.

```
DATOS
  operaciones al mes                    84 000
  importe medio                         52 000
  coste operativo actual por operación     0,42
  incidencias de conciliación al mes        620
  coste medio de resolver una incidencia     38
  operaciones fuera de horario              9,5 %
  coste actual del retraso por operación
    fuera de horario                        2,10
```

Paso 1 — calcula el coste actual.

```
COSTE OPERATIVO
  84 000 × 0,42 = 35 280

INCIDENCIAS
  620 × 38 = 23 560

RETRASO FUERA DE HORARIO
  84 000 × 9,5 % = 7 980 operaciones
  7 980 × 2,10 = 16 758

TOTAL MENSUAL = 75 598
```

Paso 2 — estima el efecto de la tokenización.

```
SUPUESTOS DECLARADOS

  coste operativo por operación:  0,42 → 0,31
    (la instrucción y el asiento son el mismo acto)

  incidencias:                    620 → 150
    (el registro es común: no hay dos versiones)

  retraso fuera de horario:       eliminado
    (el registro opera 24/7)

NUEVO COSTE
  operativo    84 000 × 0,31 = 26 040
  incidencias     150 × 38   =  5 700
  retraso                    =      0
  TOTAL = 31 740

AHORRO MENSUAL = 43 858
```

Paso 3 — separa qué parte se debe a qué.

```
DESCOMPOSICIÓN DEL AHORRO DE 43 858

  registro común (menos incidencias)
    23 560 − 5 700 = 17 860        40,7 %

  instrucción y asiento unificados
    35 280 − 26 040 =  9 240        21,1 %

  horario ampliado
    16 758 − 0      = 16 758        38,2 %

  TOTAL                43 858       100,0 %
```

Paso 4 — pregunta qué de eso exige tokenizar.

```
REGISTRO COMÚN (17 860)
  se consigue también con una base de datos
  compartida entre los dos bancos
  → NO exige tokenizar

INSTRUCCIÓN Y ASIENTO UNIFICADOS (9 240)
  exige que el movimiento del saldo y la
  instrucción sean el mismo acto
  → SÍ es propio de un registro programable

HORARIO AMPLIADO (16 758)
  exige operar cuando el sistema de alto valor
  está cerrado
  → se consigue con neteo diferido, tokenizado
    o no

ATRIBUIBLE ESTRICTAMENTE A LA TOKENIZACIÓN:
  9 240 de 43 858 = 21,1 %
```

Paso 5 — añade el coste que la tokenización introduce.

```
CRÉDITO INTRADÍA ENTRE BANCOS

  operaciones fuera de horario  7 980 al mes
  importe medio                52 000
  volumen fuera de horario  414 960 000

  supuesto: la posición neta máxima acumulada
  es el 6 % de ese volumen
  = 24 897 600

  COSTE DE GARANTIZAR ESA POSICIÓN
  al 4,5 % anual, sobre el tiempo medio
  de 14 horas:
  24 897 600 × 4,5 % × 14/(365×24) = 1 790

  más el coste de gestionar límites
  y garantías: supuesto 3 500 al mes

  COSTE NUEVO ≈ 5 290 al mes
```

Paso 6 — calcula el resultado neto.

```
AHORRO BRUTO           43 858
COSTE NUEVO            −5 290
AHORRO NETO            38 568 al mes
                      462 816 al año

COSTE DE IMPLANTACIÓN (supuesto)  1 400 000
RECUPERACIÓN: 1 400 000 / 462 816 = 3,02 años

DECISIÓN
  el proyecto se sostiene, pero NO por el
  argumento con el que se presentó
```

Paso 7 — formula la comparación obligatoria.

```
ALTERNATIVA SIN REGISTRO PROGRAMABLE

  base de datos compartida entre los dos bancos
  con neteo diferido y ventana ampliada

  captura  17 860 + 16 758 = 34 618
  pierde    9 240
  no introduce contrato inteligente
  coste de implantación supuesto: 500 000

  RECUPERACIÓN: 500 000 / (34 618 × 12)
              = 1,20 años

LA ALTERNATIVA RECUPERA ANTES.
Y esa comparación tiene que estar en el
expediente, aunque la decisión final
sea tokenizar por razones estratégicas.
```

Interpreta: el 78,9 % del ahorro no viene de tokenizar sino de tener un registro común y un horario más largo, **dos cosas que se consiguen sin tokens**. La decisión sigue pudiendo ser correcta, pero se justifica por la atomicidad futura de la Parte 21, no por este ahorro.

🧭 Perspectivas

El depósito tokenizado afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un pago que llega el domingo	Si cambia su operativa
Comercio	Cobros conciliados solos	Si integra
Fintech	Un riel bancario programable	Qué construye encima
Banco	Menos incidencias, más crédito intradía	Si entra al consorcio
Banco central	La singularidad del dinero	Qué exige del tramo interbancario
Infraestructura	Neteo fuera de horario	Cómo lo procesa al abrir
Custodio	Sin cambio: es un depósito	—
Supervisor	Mismo régimen, nuevo riesgo operativo	Qué controles pide
Auditor	Conciliación automática	Qué evidencia acepta
Sociedad	Pagos más rápidos	Qué continuidad exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un saldo y el banco tiene un depósito con las mismas obligaciones de siempre. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es una moneda del banco»	Es un depósito con otro soporte	20, clase 8
«Funciona el domingo»	Genera crédito intradía entre bancos	20, clase 8
«¿Sigue garantizado?»	Sí: es un depósito	20, clase 8

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de singularidad y de liquidación. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Pérdida de singularidad	Tokens de bancos negociados entre sí	Liquidar el tramo interbancario en banco central
Crédito intradía no gestionado	Posiciones que crecen de noche	Límites bilaterales y corte automático
Atribución de ahorro	Se acredita todo a la tokenización	Descomponer y comparar con la alternativa
Continuidad 24/7	Un fallo nocturno sin equipo	Turno de guardia y modo degradado
Confusión con stablecoin	Se comunica mal al cliente	Materiales que digan «es un depósito»
Cumplimiento asumido	Se cree que el registro lo resuelve	Las obligaciones siguen siendo del banco

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar depósito tokenizado y stablecoin en sus dimensiones jurídicas. El obligado y la garantía son lo que los separa.

En `labs/lab-01.md`:

1. Clasifica un depósito tokenizado con la ficha de cinco preguntas.
2. Descompón un ahorro declarado y calcula la parte atribuible.
3. Estima el crédito intradía generado por operar fuera de horario.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen confusiones entre los dos instrumentos. La causa es haberlos comparado por su forma técnica.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Llamarlo «moneda del banco»	Suena mejor	Es un depósito; dilo así
Atribuir todo el ahorro	No se comparó	Descompón y compara
Olvidar el tramo interbancario	Se mira solo al cliente	Sin él se pierde la singularidad
Ignorar el crédito intradía	No aparece en el piloto	Es el coste nuevo del 24/7
Suponer menos capital	Se confunde con innovación	El régimen no cambia
Prometer transferibilidad libre	Se copia de las stablecoins	Exige acuñación en el banco destino

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué es la singularidad del dinero y qué la conserva?
2. Describe los cuatro pasos de una transferencia entre bancos.
3. ¿Qué diferencias hay entre un depósito tokenizado y una stablecoin bancaria?
4. En el ejemplo, ¿qué porcentaje del ahorro exige realmente tokenizar?
5. ¿Qué coste nuevo introduce operar 24/7 y cómo se controla?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-08/`:

- la ficha de clasificación del depósito tokenizado;
- la descomposición del ahorro con la parte atribuible aislada;
- el cálculo del crédito intradía y su coste;
- la comparación con la alternativa sin registro programable.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 3; Parte 18, clase 7.
- **Continúa en:** clases 10 y 11 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 21, clases 10 y 11; Parte 23, clases 5 y 6.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Singularidad del dinero y encaje del depósito tokenizado en el libro unificado. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Distinción entre depósito tokenizado y stablecoin. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures* (SCO60). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm

- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre captación de depósitos y sistemas de pago*. CMF. Régimen chileno aplicable a la captación y al pago. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba si tu jurisdicción admite anotar depósitos en registros distribuidos, qué autorización exige y cómo trata la garantía de depósitos en ese soporte. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 09 · Dinero electrónico: el régimen que ya existía

🎯 Propósito

Recuperar el régimen que resolvió hace décadas casi todos los problemas que las stablecoins vuelven a plantear: **redención a la par, salvaguarda de fondos y prohibición de remunerar**. Compararlos punto por punto ordena todo el debate.

Las clases anteriores buscan el régimen de instrumentos nuevos. Esta muestra que para muchos de ellos el régimen ya existía desde hace décadas, y que la sustancia decide con independencia del nombre y de la tecnología.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** dinero electrónico por sus tres elementos constitutivos.
2. **Explicar** por qué se prohíbe remunerar el saldo y qué evita esa prohibición.
3. **Describir** los mecanismos de salvaguarda de fondos y qué protegen en la quiebra.
4. **Comparar** el régimen de dinero electrónico con el de stablecoins punto por punto.
5. **Determinar** cuándo un producto llamado stablecoin es, en sustancia, dinero electrónico.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el régimen y sus obligaciones; los cuatro siguientes, su alcance y su criterio. La **prohibición de interés** es la que sorprende: un emisor de dinero electrónico no puede remunerar el saldo, y eso descarta buena parte de los modelos de negocio que se proponen.

Concepto	Comprensión verificable
`dinero electrónico`	Valor almacenado, emitido contra fondos, aceptado por terceros
`redención a la par`	Derecho a recuperar el importe nominal, en cualquier momento
`salvaguarda`	Segregación en cuenta separada o cobertura de seguro
`prohibición de interés`	El saldo no devenga rendimiento
`emisor autorizado`	Entidad con licencia y supervisión específicas
`agente`	Tercero que distribuye por cuenta del emisor
`sustancia sobre forma`	La calificación sigue al contenido, no al nombre
`perímetro`	Qué queda dentro y qué fuera del régimen

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que el régimen ya existía. Un instrumento que representa fondos recibidos, es redimible a la par y sirve para pagar es dinero electrónico, se llame como se llame, y las obligaciones de salvaguarda le aplican desde el primer día.

```
LOS TRES ELEMENTOS DEL DINERO ELECTRÓNICO

  1 VALOR ALMACENADO
      un saldo que representa un crédito
      frente al emisor

  2 EMITIDO CONTRA LA RECEPCIÓN DE FONDOS
      de importe no inferior al valor emitido
      → nace del dinero, no de la nada

  3 ACEPTADO COMO MEDIO DE PAGO
      por personas distintas del emisor

SI UN PRODUCTO CUMPLE LOS TRES,
ES DINERO ELECTRÓNICO
AUNQUE SE LLAME DE OTRA MANERA
Y AUNQUE VIVA EN UN REGISTRO DISTRIBUIDO.

La calificación no depende del soporte.
```

📖 Desarrollo

1. Por qué se prohíbe remunerar

La prohibición de remunerar el saldo parece una restricción arbitraria y es la pieza que sostiene todo el régimen. El bloque reconstruye qué pasaría sin ella hasta llegar a la razón de fondo.

```
SI EL SALDO PAGARA INTERÉS

  · el emisor tendría que invertir para pagarlo
  · invertir con más plazo o más riesgo
    para pagar más
  · el saldo competiría con el depósito bancario
    sin el capital, la liquidez ni la supervisión
    que el depósito exige

  → SERÍA UN BANCO SIN SER UN BANCO

LA PROHIBICIÓN NO ES UNA MOLESTIA:
es lo que mantiene el producto en la
categoría «medio de pago» y fuera de
la categoría «captación de ahorro».

CONSECUENCIA PARA LAS STABLECOINS
  un instrumento que paga rendimiento sobre
  el saldo está haciendo exactamente
  lo que este régimen prohíbe
```

2. Salvaguarda de fondos

La salvaguarda es lo que separa el dinero del cliente del patrimonio del emisor. El bloque describe los dos métodos habituales y lo que hay que verificar en cualquiera de ellos.

```
DOS MÉTODOS HABITUALES

  SEGREGACIÓN
    los fondos van a una cuenta separada
    en una entidad de crédito, o a activos
    seguros y líquidos
    → no se mezclan con el patrimonio del emisor
    → en la quiebra, no entran en la masa

  COBERTURA
    seguro o garantía de una entidad
    que paga si el emisor no puede

QUÉ HAY QUE VERIFICAR SIEMPRE
  1 ¿la cuenta está a nombre de quién?
  2 ¿está declarada como cuenta de clientes?
  3 ¿el banco depositario ha renunciado
     a compensar con deudas del emisor?
  4 ¿se concilia a diario el saldo con
     el circulante?

EL PUNTO 3 ES EL QUE FALLA:
sin renuncia expresa, el banco puede
compensar y la salvaguarda se evapora
```

3. Comparación punto por punto

Elemento	Dinero electrónico	Stablecoin referenciada a moneda
Redención	A la par, en cualquier momento	Según contrato; puede tener mínimo
Remuneración	Prohibida	Frecuente en la práctica
Salvaguarda	Segregación obligatoria	Depende del régimen aplicable
Autorización	Licencia específica	Depende de la jurisdicción
Transferible a terceros	Sí, dentro del sistema del emisor	Sí, al portador y entre plataformas
Anonimato	Limitado y con umbrales	Depende de la red
Quién supervisa	Autoridad financiera designada	Variable
Circulación fuera del emisor	Controlada	Puede ser total

4. La diferencia que lo explica todo

Una diferencia estructural explica por qué el dinero electrónico puede redimir a cualquiera y una stablecoin al portador no. El bloque la expone y muestra que de ahí nacen todas las restricciones vistas en la clase 3.

```
DINERO ELECTRÓNICO
  el saldo vive en el sistema del emisor
  → el emisor sabe quién lo tiene
  → puede aplicar sus obligaciones
  → puede redimir a cualquiera

STABLECOIN AL PORTADOR
  el saldo circula en un registro abierto
  → el emisor no sabe quién lo tiene
  → no puede aplicar controles al tenedor
  → limita la redención a quien conoce

  Y AHÍ NACE EL MÍNIMO DE REDENCIÓN,
  el participante autorizado y toda
  la fragilidad de la clase 3.

LA CIRCULACIÓN AL PORTADOR NO ES UN DETALLE
TÉCNICO: ES LO QUE OBLIGA A DISEÑAR
UN PRODUCTO MÁS FRÁGIL.
```

5. Sustancia sobre forma

La calificación no depende del nombre del producto sino de cuatro características objetivas. El bloque las convierte en preguntas y extrae la consecuencia práctica para un proyecto que se presenta con otra etiqueta.

```
PREGUNTAS QUE DETERMINAN LA CALIFICACIÓN
INDEPENDIENTEMENTE DEL NOMBRE

  · ¿se emite contra fondos recibidos?
  · ¿representa un crédito frente al emisor?
  · ¿lo aceptan terceros como pago?
  · ¿hay derecho a recuperar el nominal?

  CUATRO SÍES → es dinero electrónico
  en sustancia, y el nombre no cambia
  qué autorización hace falta

CONSECUENCIA PRÁCTICA
  un proyecto que se presenta como
  «token de pago» puede necesitar
  una licencia de dinero electrónico,
  y descubrirlo tarde es caro
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica el criterio de sustancia a un instrumento nuevo. Conviene comprobar las tres condiciones: si se cumplen, el régimen aplica.

Situación. Una fintech quiere lanzar un saldo digital para pagos entre usuarios. Presenta dos variantes. Hay que calificarlas y calcular qué exige cada una.

```
VARIANTE 1 · «SALDO PREPAGO»
  se carga con transferencia bancaria
  se usa para pagar a comercios adheridos
  se puede retirar al banco en cualquier momento
  no paga rendimiento

VARIANTE 2 · «TOKEN ESTABLE»
  se compra con transferencia bancaria
  circula en un registro abierto entre cualquiera
  se puede vender en plataformas
  el emisor redime solo desde 50 000
  paga un 4 % anual sobre el saldo
```

Paso 1 — aplica los tres elementos a la variante 1.

```
1 ¿VALOR ALMACENADO?          sí
2 ¿EMITIDO CONTRA FONDOS?     sí
3 ¿ACEPTADO POR TERCEROS?     sí, los comercios

→ ES DINERO ELECTRÓNICO
  y necesita la autorización correspondiente
```

Paso 2 — aplica los mismos elementos a la variante 2.

```
1 ¿VALOR ALMACENADO?          sí
2 ¿EMITIDO CONTRA FONDOS?     sí
3 ¿ACEPTADO POR TERCEROS?     sí

→ TAMBIÉN CUMPLE LOS TRES

PERO ADEMÁS
  · paga rendimiento  → prohibido en el régimen
  · redención con mínimo → incompatible con
    la redención a la par en cualquier momento
  · circula al portador → el emisor no controla
    a quién

EL PRODUCTO NO ES «OTRA COSA»:
ES DINERO ELECTRÓNICO CON TRES
INCUMPLIMIENTOS
```

Paso 3 — calcula el coste de la salvaguarda en la variante 1.

```
DATOS
  saldo medio previsto        18 000 000
  saldo punta                 26 000 000
  tipo de la cuenta segregada       3,10 %
  coste operativo de conciliación   4 200 /mes

INGRESO FINANCIERO
  18 000 000 × 3,10 % = 558 000 al año

¿PUEDE QUEDÁRSELO EL EMISOR?
  el saldo no remunera al cliente,
  luego el rendimiento es del emisor,
  sujeto a las condiciones de su régimen

  → 558 000 − 50 400 = 507 600 al año
```

Paso 4 — mide qué pasaría si remunerase al cliente.

```
SI PAGARA UN 4 % COMO LA VARIANTE 2

  coste = 18 000 000 × 4 % = 720 000
  ingreso de la cuenta segregada = 558 000

  DÉFICIT = 162 000 al año

  ¿CÓMO SE CUBRE?
    a  invirtiendo con más plazo o más riesgo
    b  con otros ingresos del negocio
    c  con capital propio

  LA OPCIÓN a ES LA QUE PREOCUPA
  al supervisor: convierte la salvaguarda
  en una cartera de inversión
```

Paso 5 — calcula el plazo que haría falta.

```
PARA PAGAR 4 % CON UN COSTE OPERATIVO
DE 50 400 SOBRE 18 000 000

  rendimiento bruto necesario
  (720 000 + 50 400) / 18 000 000 = 4,28 %

  frente al 3,10 % de la cuenta a la vista

  DIFERENCIA: 1,18 puntos

  ¿QUÉ DA 1,18 PUNTOS MÁS?
    plazo más largo, crédito peor,
    o menos liquidez

  Y EL PASIVO SIGUE SIENDO EXIGIBLE
  A LA VISTA
  → descalce, exactamente el de la clase 4
```

Paso 6 — verifica la salvaguarda con las cuatro preguntas.

```
1 ¿A NOMBRE DE QUIÉN?
    «Fintech S.A. — cuenta de clientes»
    correcto

2 ¿DECLARADA COMO CUENTA DE CLIENTES?
    sí, con contrato de depósito específico

3 ¿RENUNCIA A COMPENSAR DEL BANCO?
    NO CONSTA
    → RIESGO ABIERTO: si la fintech debe
      dinero al banco, el banco podría
      compensar contra esa cuenta

4 ¿CONCILIACIÓN DIARIA?
    semanal
    → INSUFICIENTE: durante seis días
      puede haber diferencia sin detectar

DOS HALLAZGOS, Y EL 3 ES BLOQUEANTE
```

Paso 7 — decide y documenta.

```
VARIANTE 1
  viable, con dos correcciones:
  · obtener la renuncia expresa a compensar
  · conciliación diaria automatizada

VARIANTE 2
  no viable tal como está:
  · el rendimiento hay que eliminarlo o
    reestructurar el producto bajo otro régimen
  · el mínimo de redención es incompatible
    con la redención a la par
  · la circulación al portador exige resolver
    cómo se cumplen las obligaciones sobre
    tenedores desconocidos

Y LA DECISIÓN SE DOCUMENTA CON LOS TRES
ELEMENTOS, NO CON EL NOMBRE DEL PRODUCTO
```

Interpreta: la variante 2 no era un producto nuevo que necesitara un régimen nuevo. **Era dinero electrónico con tres incumplimientos**, y cada uno de los tres —rendimiento, mínimo de redención, circulación al portador— corresponde a una fragilidad que las clases 3 a 6 ya habían medido.

🧭 Perspectivas

El régimen de dinero electrónico afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un saldo para pagar	Si lo usa como cuenta
Comercio	Un medio de cobro	Si lo acepta
Fintech	Un producto y su licencia	Qué régimen elige
Banco	Un competidor sin capital	Qué servicio le presta
Banco central	Sustituto del dinero	Qué límites pone
Emisor	El rendimiento de los fondos	Si remunera y con qué
Supervisor	Sustancia frente a forma	Cómo califica
Auditor	Conciliación y segregación	Qué verifica
Sociedad	Dinero fuera del banco	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente carga saldo y el emisor tiene obligaciones de salvaguarda. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es como una cuenta y paga interés»	Captación sin licencia bancaria	20, clase 9
«Mi dinero está separado»	Solo si hay renuncia a compensar	20, clase 9
«Es un token, es distinto»	La sustancia manda sobre el nombre	20, clase 9

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de salvaguarda y de perímetro. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Salvaguarda sin renuncia a compensar	El banco compensa deudas del emisor	Renuncia expresa por escrito
Conciliación infrecuente	Diferencia no detectada	Conciliación diaria automatizada
Remuneración encubierta	Puntos, cashback o descuentos	Evaluar el efecto económico, no la forma
Calificación por el nombre	Se elige el régimen más cómodo	Aplicar los tres elementos
Descalce por buscar rendimiento	La salvaguarda se invierte a plazo	Límite de plazo y de instrumento
Distribución por agentes	El agente cobra y no ingresa	Control de fondos en tránsito

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar el criterio de sustancia a varios instrumentos y determinar cuáles caen bajo el régimen de dinero electrónico. Dos de ellos lo activan sin haberlo previsto, y esa es la lección.

En `labs/lab-01.md`:

1. Califica tres productos aplicando los tres elementos.
2. Calcula el rendimiento necesario para remunerar y el descalce que implica.
3. Aplica las cuatro preguntas de salvaguarda a un caso documentado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos que descubren tarde este régimen. La causa es haber supuesto que un instrumento nuevo está fuera.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Elegir régimen por el nombre	Se busca el más ligero	Los tres elementos deciden
Salvaguarda sin verificar	Se confía en el contrato marco	Pregunta por la renuncia a compensar
Remunerar con «recompensas»	Se evita la palabra interés	Mira el efecto económico
Suponer que el registro cambia la norma	Es la ilusión más común	El soporte no califica
Conciliar semanalmente	Es lo cómodo	Diaria y automatizada
Ignorar los agentes	Están fuera del foco	Los fondos en tránsito son riesgo

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres elementos del dinero electrónico?
2. ¿Por qué se prohíbe remunerar el saldo?
3. ¿Qué cuatro preguntas verifican una salvaguarda y cuál suele fallar?
4. ¿Por qué la circulación al portador obliga a un producto más frágil?
5. En el ejemplo, ¿qué tres incumplimientos tenía la variante 2?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-09/`:

- la calificación de tres productos con los tres elementos;
- el cálculo del rendimiento necesario y del descalce resultante;
- la verificación de salvaguarda con las cuatro preguntas;
- la tabla comparativa entre ambos regímenes con su consecuencia práctica.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 3 y 5.
- **Continúa en:** clase 10 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clases 4 y 5; Parte 23, clase 6.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Diario Oficial de la Unión Europea (2009). *Directiva 2009/110/CE sobre dinero electrónico*. EUR-Lex. Obligaciones de redención a la par y salvaguarda de fondos. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32009L0110
- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*, fichas de dinero electrónico. EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Figura chilena equivalente y sus obligaciones. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323

- Banco Central de Chile. *Normativa sobre sistemas de pago y emisores de tarjetas de pago con provisión de fondos*. BCCh. Normativa de emisores de tarjetas con provisión de fondos. https://www.bcentral.cl/areas/sistemas-de-pago
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué autorización exige tu jurisdicción para emitir valor almacenado, si prohíbe remunerarlo y qué método de salvaguarda admite. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 10 · Monedas digitales de banco central

🎯 Propósito

Analizar el pasivo del banco central en formato digital: **qué problema resuelve que el efectivo o las reservas no resuelvan ya**, y qué efecto tiene sobre los depósitos bancarios, que son la fuente del crédito.

Las clases anteriores tratan dinero privado. Esta trata el público en formato digital, y su análisis se concentra en los cuatro parámetros de diseño que deciden si la banca comercial pierde o no sus depósitos.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** una CBDC mayorista de una minorista y qué problema aborda cada una.
2. **Explicar** el modelo de dos niveles y por qué es la opción dominante.
3. **Calcular** el efecto de una migración de depósitos sobre la capacidad de crédito.
4. **Evaluar** los mecanismos que limitan esa migración y su coste.
5. **Analizar** el compromiso entre privacidad, trazabilidad e inclusión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los tipos y su distribución; los cuatro siguientes, los parámetros de diseño y sus efectos. El **límite de tenencia** es el parámetro que decide si hay desintermediación: sin él, en una crisis los depósitos migrarían al banco central en horas.

Concepto	Comprensión verificable
`CBDC`	Pasivo del banco central en forma digital
`mayorista`	Para entidades con cuenta en el banco central
`minorista`	Para el público general
`modelo de dos niveles`	El banco central emite; los intermediarios distribuyen
`desintermediación`	Salida de depósitos hacia el banco central
`límite de tenencia`	Tope al saldo por persona
`remuneración escalonada`	Interés distinto por tramo de saldo
`privacidad por diseño`	Datos mínimos y separación de funciones

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una competencia por el pasivo bancario. Si el público puede tener dinero de banco central directamente, el depósito pierde su ventaja de seguridad, y los parámetros de diseño existen para acotar ese efecto.

```
QUÉ ES Y QUÉ NO ES

  UNA CBDC MINORISTA ES
    efectivo en forma digital:
    un pasivo del banco central que
    el público puede tener directamente

  NO ES
    · una criptomoneda: hay emisor y es soberano
    · una stablecoin: no hay reserva, ES la reserva
    · un depósito: no hay banco de por medio
    · una cuenta en el banco central para todos,
      si se diseña en dos niveles

LA PREGUNTA QUE ORDENA EL DEBATE
  ¿QUÉ PROBLEMA RESUELVE
   QUE EL EFECTIVO Y LAS TRANSFERENCIAS
   INMEDIATAS NO RESUELVAN YA?

Si la respuesta no es concreta,
el proyecto tiene un problema de diseño
antes que de tecnología.
```

📖 Desarrollo

1. Mayorista y minorista

Aspecto	Mayorista	Minorista
Quién la tiene	Bancos y entidades autorizadas	Público general
Qué sustituye	Reservas, con más funcionalidad	Efectivo
Problema que aborda	Liquidación atómica y transfronteriza	Acceso, resiliencia, competencia
Riesgo de desintermediación	Ninguno	Central
Complejidad de privacidad	Baja	Alta
Estado habitual	Pruebas avanzadas	Estudio y pilotos

2. El modelo de dos niveles

Casi todos los diseños en estudio reparten el trabajo en dos niveles, y las razones son prácticas antes que doctrinales. El bloque describe qué hace cada nivel y por qué esta arquitectura se ha impuesto.

```
NIVEL 1 · BANCO CENTRAL
  emite, liquida y mantiene el registro
  del pasivo

NIVEL 2 · INTERMEDIARIOS
  distribuyen, identifican al cliente,
  atienden, cumplen las obligaciones
  de prevención y dan el servicio

POR QUÉ ES LA OPCIÓN DOMINANTE
  · el banco central no quiere ni debe
    hacer atención al cliente para millones
  · la identificación y el cumplimiento
    ya están en los intermediarios
  · preserva el papel del sector privado
    en la innovación

RIESGO DEL MODELO
  si el intermediario quiebra, ¿qué pasa
  con el saldo del cliente?
  → debe ser un pasivo del banco central
    en todo momento, no del intermediario
```

3. Desintermediación

El riesgo central de una moneda digital minorista no es tecnológico: es que compita con el depósito bancario. El bloque plantea el problema en calma y en crisis, y recuerda de dónde sale el crédito.

```
EL RIESGO CENTRAL DE UNA CBDC MINORISTA

  si el público puede tener un pasivo
  del banco central sin riesgo,
  ¿por qué dejaría el dinero en un banco?

  EN CALMA  por comodidad y por el interés
  EN CRISIS por nada: correría al banco central

  → LA CBDC PUEDE CONVERTIRSE
    EN EL ACELERADOR DE CORRIDAS
    MÁS EFICIENTE JAMÁS CONSTRUIDO

Y EL DEPÓSITO ES LA FUENTE DEL CRÉDITO:
menos depósitos, menos crédito,
o crédito financiado más caro
```

4. Los límites y su coste

Los límites existen para contener la desintermediación, y cada uno tiene su propio coste. El bloque describe los dos mecanismos habituales con el problema que ninguno resuelve del todo.

```
LÍMITE DE TENENCIA
  tope de saldo por persona
  · simple y comprensible
  · el excedente se barre a la cuenta bancaria
  · problema: en crisis, el límite se llena
    de inmediato y el resto corre igual

REMUNERACIÓN ESCALONADA
  el primer tramo sin interés,
  el excedente con interés negativo
  · desincentiva acumular
  · problema: es difícil de explicar
    y políticamente costoso

LÍMITE POR OPERACIÓN
  · no impide acumular con muchas operaciones

BARRIDO AUTOMÁTICO
  todo excedente vuelve al banco cada noche
  · mantiene el depósito
  · problema: si el banco es el que preocupa,
    barrer hacia él no tranquiliza a nadie

NINGUNO ES GRATIS Y NINGUNO ES COMPLETO
```

5. Privacidad

La privacidad de una moneda digital se sitúa entre el efectivo y el depósito, y dónde exactamente es una decisión que no toma la técnica. El bloque presenta el compromiso y los diseños que lo suavizan.

```
EL COMPROMISO REAL

  EFECTIVO           anónimo, sin registro
  DEPÓSITO           identificado, con registro
  CBDC               en algún punto entre ambos,
                     y ese punto es una DECISIÓN
                     POLÍTICA, no técnica

DISEÑOS QUE MITIGAN
  · el banco central ve importes, no identidades
  · el intermediario ve identidades, no el detalle
    de cada pago
  · anonimato por debajo de umbrales bajos,
    como el efectivo
  · separación criptográfica de las dos vistas

QUÉ NO SE PUEDE PROMETER
  anonimato completo con cumplimiento completo
  → hay que elegir dónde ponerse
    y decirlo con claridad
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo estima el efecto de una moneda digital sobre los depósitos según su límite de tenencia. Con dos límites distintos el efecto cambia de orden de magnitud.

Situación. Un banco central estudia una CBDC minorista con límite de tenencia. Hay que estimar el efecto sobre el crédito del sistema bancario.

```
DATOS DEL SISTEMA
  depósitos a la vista de hogares   96 000 000 000
  hogares con cuenta                     7 200 000
  depósito medio por hogar                  13 333
  crédito total del sistema        148 000 000 000
  ratio préstamos/depósitos                 92 %
  coste de los depósitos a la vista        0,60 %
  coste de financiación mayorista          3,90 %

DISEÑO PROPUESTO
  límite de tenencia por persona            2 000
```

Paso 1 — calcula la migración máxima teórica.

```
SI TODOS LLENARAN EL LÍMITE

  7 200 000 × 2 000 = 14 400 000 000

  sobre 96 000 000 000 de depósitos
  = 15,0 % de los depósitos a la vista
```

Paso 2 — ajusta por comportamiento.

```
NO TODOS LLENAN EL LÍMITE

  supuesto declarado:
    30 % no adopta                      0
    45 % mantiene un saldo medio de 400
    25 % llena el límite

  migración =
    7 200 000 × 45 % × 400  =  1 296 000 000
    7 200 000 × 25 % × 2 000 = 3 600 000 000
    TOTAL                    = 4 896 000 000

  = 5,1 % de los depósitos a la vista
```

Paso 3 — traduce a capacidad de crédito.

```
CON UN RATIO PRÉSTAMOS/DEPÓSITOS DEL 92 %

  4 896 000 000 × 92 % = 4 504 320 000
  de crédito que hay que financiar de otro modo
```

Paso 4 — calcula el coste de sustituir esa financiación.

```
DIFERENCIA DE COSTE
  3,90 % − 0,60 % = 3,30 puntos

COSTE ANUAL ADICIONAL
  4 896 000 000 × 3,30 % = 161 568 000

REPARTO POSIBLE
  · lo absorbe el margen del banco
  · se traslada al tipo del crédito
  · se reduce el volumen de crédito

SI SE TRASLADA ÍNTEGRO AL CRÉDITO
  161 568 000 / 148 000 000 000 = 0,109 puntos
  de encarecimiento medio

  → un efecto real pero moderado en calma
```

Paso 5 — modela el escenario de tensión.

```
UN RUMOR SOBRE UN BANCO MEDIANO

  depósitos de ese banco              8 400 000 000
  clientes                                 620 000
  capacidad CBDC de sus clientes
    620 000 × 2 000 = 1 240 000 000

  EN UNA TARDE, ESE 14,8 % PUEDE SALIR
  · sin cola en la sucursal
  · sin límite de efectivo
  · sin horario

  COMPARACIÓN CON UNA CORRIDA CLÁSICA
    el efectivo tiene fricción física
    la transferencia a otro banco requiere
    que ese banco inspire confianza
    la CBDC no requiere confiar en nadie más

EL LÍMITE DE 2 000 NO EVITA LA CORRIDA:
LA ORDENA Y LE PONE UN TECHO
```

Paso 6 — evalúa si el techo basta.

```
¿SOBREVIVE EL BANCO A PERDER EL 14,8 %
DE SUS DEPÓSITOS EN UNA TARDE?

  depende de su ratio de cobertura de liquidez
  supuesto: activos líquidos de alta calidad
  por 1 900 000 000

  salida de 1 240 000 000 → cubierta

  PERO la salida no se detiene ahí:
  quien llenó el límite de CBDC seguirá
  moviendo el resto a otro banco

  → EL LÍMITE RETRASA, NO CONTIENE
    y ese retraso vale: da tiempo a
    que el banco central actúe
```

Paso 7 — formula la comparación obligatoria.

```
¿QUÉ PROBLEMA RESUELVE QUE OTRA COSA
NO RESUELVA YA?

  ACCESO                lo resuelve la cuenta básica
  PAGOS INMEDIATOS      lo resuelve el sistema
                        de pagos inmediatos
  RESILIENCIA ANTE CAÍDA lo resuelve un modo
                        fuera de línea, y eso SÍ
                        es propio de una CBDC
  COMPETENCIA EN PAGOS  lo resuelve la
                        interoperabilidad obligatoria
  SOBERANÍA MONETARIA
  FRENTE A SUSTITUTOS   lo resuelve una CBDC,
                        y este SÍ es un argumento
                        que no tiene alternativa

CONCLUSIÓN HONESTA
  dos de cinco justificaciones resisten:
  el modo fuera de línea y la soberanía
  frente a sustitutos privados
```

Interpreta: el efecto sobre el crédito en calma es moderado y manejable; el efecto en tensión no lo neutraliza ningún límite, solo lo retrasa. **Ese retraso es el objetivo realista del diseño**, y presentarlo como prevención de corridas sería falso.

🧭 Perspectivas

Una moneda digital de banco central afecta a cada participante de forma muy distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Dinero del banco central en el móvil	Cuánto deja en el banco
Comercio	Un cobro sin comisión de red	Si lo prefiere
Fintech	Un riel público	Qué construye encima
Banco	Depósitos que migran	Cómo financia el crédito
Banco central	Soberanía y política monetaria	Qué límites fija
Infraestructura	Un sistema nuevo que operar	Cómo se integra
Emisor privado	Un competidor con respaldo soberano	Si su producto sobrevive
Supervisor	Corridas más rápidas	Qué liquidez exige
Auditor	Trazabilidad nueva	Qué controles verifica
Sociedad	Privacidad de los pagos	Qué exige por ley

🏦 Del cliente al banco

El ciudadano tendría dinero público y el banco comercial perdería su pasivo más barato. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es más seguro que el banco»	Es cierto, y por eso migra el depósito	20, clase 10
«Tiene un tope de 2 000»	El tope retrasa la corrida, no la evita	20, clase 10
«¿Van a ver mis pagos?»	Depende del diseño, y es una decisión política	20, clase 10

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de desintermediación y de privacidad. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Desintermediación estructural	Migración permanente de depósitos	Límite de tenencia y barrido
Corrida acelerada	Salida masiva en horas	Límite, más liquidez y facilidad del banco central
Saldo confundido con el intermediario	El cliente cree que es del banco	Titularidad clara del pasivo
Exclusión digital	Quien no tiene móvil queda fuera	Modo fuera de línea y soporte físico
Privacidad insuficiente	Trazabilidad total de los pagos	Separación de vistas y umbrales
Dependencia de un sistema único	Una caída deja al país sin pagos	Redundancia y modo degradado

🧪 Práctica

El laboratorio pide estimar el efecto sobre los depósitos con distintos parámetros. El límite de tenencia es la variable dominante.

En `labs/lab-01.md`:

1. Clasifica una CBDC con la ficha de cinco preguntas de la clase 1.
2. Calcula la migración de depósitos y su efecto sobre el crédito.
3. Modela la salida en tensión con un límite de tenencia dado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen análisis mal planteados. Las causas son confundir mayorista con minorista e ignorar los límites.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Llamarla criptomoneda	Se agrupa por el soporte	Tiene emisor soberano
Suponer que el límite evita corridas	Es el argumento cómodo	Retrasa; no contiene
Ignorar el efecto sobre el crédito	No se ve en el piloto	El depósito financia el crédito
Prometer anonimato y cumplimiento	Se quieren ambas cosas	Hay que elegir y decirlo
Justificarla por la inclusión sin más	Es la razón más presentable	Compara con la cuenta básica
Olvidar el modo fuera de línea	Es difícil de implementar	Es de las pocas ventajas exclusivas

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre CBDC mayorista y minorista?
2. ¿Por qué el modelo de dos niveles es la opción dominante?
3. ¿Cómo se calcula el efecto de la migración sobre el crédito?
4. ¿Por qué un límite de tenencia no evita una corrida?
5. ¿Qué dos justificaciones resisten la comparación con las alternativas?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-10/`:

- el cálculo de migración de depósitos con supuestos declarados;
- el efecto sobre el coste y el volumen del crédito;
- el escenario de tensión con el techo de salida calculado;
- la comparación de las cinco justificaciones con sus alternativas.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 8 y 9; Parte 14, clase 10.
- **Continúa en:** clase 11 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 11; Parte 22, clase 7; Parte 23, clase 5.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bank for International Settlements (2021). *Central bank digital currencies: financial stability implications*. BIS. Efectos sobre los depósitos bancarios y la intermediación. https://www.bis.org/publ/othp42_fin_stab.pdf
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. BIS. Principios rectores del diseño que la clase evalúa. https://www.bis.org/publ/othp33.htm
- Banco Central de Chile (2022). *Emisión de moneda digital de banco central en Chile*. BCCh. Estado del análisis chileno sobre una moneda digital. https://www.bcentral.cl/en/areas/financial-technology-hub/central-bank-digital-currency
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Papel de la moneda digital mayorista en el libro unificado. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Verificación local: comprueba el estado actual del proyecto de moneda digital en tu jurisdicción y qué decisiones de diseño se han publicado; este ámbito cambia con rapidez. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 11 · Dinero programable y sus límites

🎯 Propósito

Separar dos cosas que se confunden con consecuencias graves: **pago programable** —una condición sobre una operación— y **dinero programable** —una restricción adherida a la unidad monetaria—. La primera es útil; la segunda destruye la fungibilidad.

Todas las formas de dinero de las clases anteriores permiten añadir condiciones. Esta clase separa dos cosas que se nombran igual y tienen consecuencias opuestas: programar un pago y programar la unidad monetaria.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** pago programable de dinero programable con un criterio operativo.
2. **Explicar** qué es la fungibilidad y por qué su pérdida es un problema.
3. **Diseñar** una condición programable que no adhiera restricciones a la unidad.
4. **Enumerar** las condiciones que no deben programarse nunca y por qué.
5. **Evaluar** un caso de uso por su reversibilidad y su vía de excepción.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos separan programar el pago de programar el dinero; los cuatro siguientes, sus consecuencias jurídicas. La **fungibilidad** es lo que se pierde al programar el dinero: si una unidad tiene condiciones y otra no, dejan de ser intercambiables, y eso rompe una propiedad básica del dinero.

Concepto	Comprensión verificable
`pago programable`	Condición que se evalúa al ejecutar una operación
`dinero programable`	Restricción que viaja con la unidad monetaria
`fungibilidad`	Que una unidad sea intercambiable por otra sin distinción
`condición de liberación`	Regla que determina cuándo se entrega el importe
`vía de excepción`	Procedimiento humano para casos no previstos
`reversibilidad`	Posibilidad de deshacer un efecto no deseado
`caducidad`	Pérdida de validez del saldo por tiempo
`uso restringido`	Limitación del destino del importe

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una distinción con consecuencias: programar la condición de un pago es inocuo y programar la unidad monetaria no lo es. La primera afecta a una operación y la segunda afecta a todo lo que se haga después con esa unidad.

```
LA PRUEBA QUE LOS SEPARA

  PREGUNTA: cuando el dinero llega al destinatario,
  ¿SIGUE LLEVANDO LA RESTRICCIÓN?

    NO  → es un PAGO programable
          la condición se evaluó y se agotó
          el destinatario recibe dinero normal

    SÍ  → es DINERO programable
          la unidad lleva la regla adherida
          y el destinatario recibe algo
          que NO es equivalente al resto

CONSECUENCIA
  el dinero programable rompe la fungibilidad:
  1 000 con restricción vale menos que 1 000 sin ella
  → aparece un descuento
  → y con él, un mercado secundario y una brecha
    entre lo que dice la ley y lo que vale
```

📖 Desarrollo

1. Qué sí conviene programar

Programar la operación y programar la unidad de dinero son cosas muy distintas, y solo la primera es aceptable. El bloque recoge casos de uso legítimos y señala la propiedad que todos comparten.

```
CONDICIONES SOBRE LA OPERACIÓN, NO SOBRE LA UNIDAD

  · pagar contra entrega verificada
  · liberar por tramos según hitos de obra
  · retener hasta el fin de un plazo de devolución
  · dividir un cobro entre varios beneficiarios
  · repetir un pago según un calendario
  · exigir doble firma por encima de un importe
  · devolver automáticamente si no se cumple
    la condición en un plazo

TODAS COMPARTEN UNA PROPIEDAD
  cuando el importe llega al destinatario,
  es dinero sin marcas
```

2. Qué no debe programarse

Hay cuatro condiciones que no deberían programarse nunca, y todas empiezan pareciendo razonables. El bloque las enumera con el efecto al que conducen.

```
1 CADUCIDAD DEL SALDO
    el dinero que expira es una quita
    encubierta al tenedor

2 RESTRICCIÓN DE DESTINO PERMANENTE
    «solo puede gastarse en X para siempre»
    → dos clases de dinero, y una vale menos

3 LISTA DE COMERCIOS PERMITIDOS EN LA UNIDAD
    lo que empieza como control de un subsidio
    acaba como control del gasto de una persona

4 BLOQUEO AUTOMÁTICO POR PERFIL
    una condición evaluada sobre datos del
    tenedor, sin decisión humana ni recurso

5 REVERSIÓN UNILATERAL POR EL EMISOR
    convierte la propiedad en una concesión

6 CONDICIONES SIN VÍA DE EXCEPCIÓN
    el mundo real tiene casos que ninguna
    regla previó: una urgencia médica,
    un error de dato, una muerte
```

3. El caso de los subsidios

El subsidio con destino restringido es el caso donde mejor se ve la distancia entre la intención y el resultado. El bloque presenta el argumento a favor y, a continuación, lo que se observa cuando se aplica.

```
EL ARGUMENTO A FAVOR
  «si el subsidio es para alimentación,
   que solo pueda gastarse en alimentación»

QUÉ OCURRE EN LA PRÁCTICA
  · el beneficiario vende el saldo con descuento
    para obtener dinero libre
  · nace un mercado gris con pérdida para el más
    necesitado
  · el comercio no adherido queda excluido,
    y suele ser el pequeño y el rural
  · el coste administrativo de mantener listas
    supera lo que se pretendía ahorrar

DISEÑO ALTERNATIVO QUE SÍ FUNCIONA
  · transferencia en dinero libre
  · condicionalidad en la ELEGIBILIDAD,
    no en la unidad monetaria
  · verificación posterior por muestreo
  · el control se aplica a la persona
    con procedimiento y recurso,
    no al billete
```

4. La vía de excepción

Una condición programada sin vía de excepción convierte cualquier error en definitivo. El bloque fija las cuatro preguntas que debe responder esa vía para no convertirse ella misma en el agujero.

```
TODA CONDICIÓN PROGRAMADA NECESITA
UN CAMINO PARA SALTÁRSELA

  ¿QUIÉN PUEDE ACTIVARLA?
    una función con nombre, no «el sistema»

  ¿CON QUÉ JUSTIFICACIÓN?
    causas previstas más una cláusula abierta
    con doble aprobación

  ¿CON QUÉ REGISTRO?
    quién, cuándo, por qué, y quién lo aprobó

  ¿CON QUÉ REVISIÓN POSTERIOR?
    muestreo de excepciones y reporte periódico

SIN VÍA DE EXCEPCIÓN, LA AUTOMATIZACIÓN
CONVIERTE CADA ERROR EN UN DAÑO PERMANENTE
```

5. Reversibilidad

Antes de programar una condición conviene clasificarla por lo que costaría deshacerla. El bloque propone tres categorías y coloca en cada una los casos habituales.

```
CLASIFICACIÓN POR CONSECUENCIA

  REVERSIBLE
    retención temporal, pago diferido,
    división de un cobro
    → un error se corrige

  REVERSIBLE CON COSTE
    liberación anticipada, pago a un tercero
    → se corrige con una compensación

  IRREVERSIBLE
    caducidad, destrucción de saldo,
    envío a una dirección inexistente
    → no se corrige

REGLA DE DISEÑO
  cuanto menos reversible sea el efecto,
  más humana debe ser la decisión que lo activa
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara un pago programable y una unidad programada sobre el mismo caso. Solo el segundo produce pérdida de fungibilidad.

Situación. Una administración quiere entregar una ayuda de emergencia a 120 000 hogares y propone restringir su uso. Hay que evaluar el diseño.

```
PROPUESTA INICIAL
  importe por hogar                      180 000
  total                          21 600 000 000
  restricción: solo comercios de la lista A
  caducidad: 90 días
  comercios en la lista A                  4 200
  comercios totales del país              61 000
```

Paso 1 — clasifica la propuesta.

```
¿LA RESTRICCIÓN VIAJA CON LA UNIDAD? SÍ
¿EL COMERCIO RECIBE DINERO LIBRE?

  si el comercio recibe dinero normal
  al cobrar → la restricción se agota
  en el primer pago

  si el comercio recibe saldo también
  restringido → la restricción se propaga

LA PROPUESTA NO LO ACLARA.
Primera pregunta al diseño, y es decisiva.
```

Paso 2 — mide la cobertura de la lista.

```
COMERCIOS ADHERIDOS
  4 200 / 61 000 = 6,9 %

  SUPUESTO DECLARADO: la adhesión es menor
  en zonas rurales

  hogares con al menos un comercio adherido
  a menos de 2 km: supuesto 71 %

  → EL 29 % DE LOS HOGARES TIENE
    UNA BARRERA FÍSICA REAL
    = 34 800 hogares
```

Paso 3 — estima el descuento del mercado gris.

```
UN HOGAR SIN COMERCIO CERCANO
BUSCARÁ CAMBIAR EL SALDO POR DINERO LIBRE

  supuesto: descuento del 20 %
  (observado en programas comparables;
   es un supuesto, no un dato de este caso)

  pérdida para esos hogares
  34 800 × 180 000 × 20 % = 1 252 800 000

  → EL 5,8 % DE LA AYUDA SE PIERDE
    EN EL MECANISMO, Y LA PIERDEN
    LOS HOGARES PEOR SITUADOS
```

Paso 4 — calcula el efecto de la caducidad.

```
CADUCIDAD A 90 DÍAS

  supuesto: el 8 % del importe no se gasta
  a tiempo, concentrado en hogares con
  menor acceso

  21 600 000 000 × 8 % = 1 728 000 000
  que vuelven a la administración

  ¿ES UN AHORRO? NO:
  es una ayuda que no llegó,
  a quien más la necesitaba
```

Paso 5 — suma el coste administrativo.

```
MANTENER LA LISTA A

  altas y bajas mensuales     supuesto 380
  coste por gestión                 14 000
  coste mensual                  5 320 000
  coste en 3 meses              15 960 000

  reclamaciones de comercios excluidos
  supuesto 900 × 22 000 =       19 800 000

  TOTAL ADMINISTRATIVO ≈ 35 760 000
```

Paso 6 — compara con el diseño alternativo.

```
ALTERNATIVA · DINERO LIBRE CON
CONDICIONALIDAD EN LA ELEGIBILIDAD

  pérdida por mercado gris             0
  pérdida por caducidad                0
  coste de listas                      0

  COSTE NUEVO
  verificación posterior por muestreo
  del 3 % de beneficiarios
  120 000 × 3 % × 26 000 =    93 600 000

  COMPARACIÓN
  propuesta inicial   1 252 800 000
                    + 1 728 000 000
                    +    35 760 000
                    = 3 016 560 000

  alternativa                93 600 000

  DIFERENCIA: 2 922 960 000
  = 13,5 % de la ayuda total
```

Paso 7 — responde al objetivo declarado.

```
EL OBJETIVO ERA «QUE SE GASTE EN ALIMENTACIÓN»

  ¿LO CONSIGUE LA RESTRICCIÓN?
    parcialmente: el mercado gris la elude
    con un 20 % de coste para el beneficiario

  ¿LO CONSIGUE LA ALTERNATIVA?
    con verificación por muestreo, sin
    barrera física y sin pérdida

  ¿HAY ALGO QUE SOLO LA RESTRICCIÓN LOGRE?
    la apariencia de control
    y esa no es una finalidad legítima
    de política pública

CONDICIÓN PROGRAMABLE QUE SÍ CABE
  liberar el importe contra una compra
  verificada, con el saldo remanente
  siempre disponible en dinero libre
  → es un PAGO programable,
    y no rompe la fungibilidad
```

Interpreta: la restricción no consigue su objetivo y cuesta el 13,5 % de la ayuda, pagado por los hogares con peor acceso. **La condicionalidad pertenece a la elegibilidad de la persona, donde hay procedimiento y recurso, no a la unidad monetaria, donde no los hay.**

🧭 Perspectivas

El dinero programable afecta a cada participante de forma distinta, y a algunos les restringe derechos. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Dinero que no puede usar donde necesita	Si lo vende con descuento
Comercio	Estar dentro o fuera de la lista	Si se adhiere
Fintech	Un producto con reglas	Qué construye
Banco	Saldos con restricciones	Cómo los contabiliza
Banco central	Fungibilidad del dinero	Qué permite programar
Emisor	Control sobre el uso	Hasta dónde llega
Administración	Cumplimiento del objetivo	Qué diseño elige
Supervisor	Trato desigual entre unidades	Qué límites impone
Auditor	Excepciones aplicadas	Qué revisa
Sociedad	Quién controla el gasto ajeno	Qué acepta

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe dinero con condiciones y esas condiciones limitan lo que puede hacer. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Tengo 180 000 que no puedo usar»	La restricción viaja con la unidad	20, clase 11
«Me lo cambian por 144 000»	Mercado gris por pérdida de fungibilidad	20, clase 11
«Se me venció el saldo»	Caducidad: una quita encubierta	20, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de fungibilidad y de vías de excepción ausentes. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Pérdida de fungibilidad	Dos clases de dinero con precios distintos	Restricción que se agota en el primer pago
Mercado gris	Descuento sobre el más necesitado	Dinero libre con condicionalidad en la elegibilidad
Exclusión geográfica	Sin comercio adherido cerca	Medir cobertura antes de decidir
Caducidad	Saldo que se pierde	No programar caducidad
Sin vía de excepción	Un error queda permanente	Excepción con nombre, registro y revisión
Ampliación silenciosa del control	Se añaden reglas sin debate	Cambios con procedimiento público

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar casos entre pago programable y dinero programado. La pérdida de fungibilidad es el criterio.

En `labs/lab-06.md`:

1. Clasifica cinco condiciones como pago o dinero programable.
2. Calcula el coste total de una restricción de destino.
3. Rediseña el caso con condicionalidad en la elegibilidad.
4. Redacta la vía de excepción con sus cuatro elementos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen usos problemáticos de la programabilidad. La causa es haber programado la unidad y no el pago.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Llamar programable a todo	Es la palabra de moda	Aplica la prueba de la restricción
Programar caducidad	Parece incentivar el gasto	Es una quita al tenedor
Listas de comercios	Da sensación de control	Mide la cobertura y el mercado gris
Sin vía de excepción	Se confía en la regla	El mundo real no cabe en la regla
Ignorar la fungibilidad	No se nota hasta que hay descuento	El descuento es el síntoma
Confundir objetivo con apariencia	El control se ve; el resultado no	Mide si el objetivo se cumplió

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué prueba distingue pago programable de dinero programable?
2. ¿Por qué la pérdida de fungibilidad crea un mercado gris?
3. Enumera cuatro condiciones que no deben programarse y por qué.
4. ¿Qué cuatro elementos tiene una vía de excepción?
5. ¿Dónde debe estar la condicionalidad y por qué allí?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-11/`:

- la clasificación de cinco condiciones con la prueba aplicada;
- el cálculo del coste total de una restricción de destino;
- el rediseño con condicionalidad en la elegibilidad;
- la vía de excepción redactada con sus cuatro elementos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 8 y 10; Parte 19, clase 8.
- **Continúa en:** clases 12 y 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 12; Parte 22, clase 12; Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Programabilidad como propiedad de la plataforma y no de la unidad monetaria. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Distinción entre pago programable y unidad restringida. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- OCDE (2021). *Recommendation of the Council on Financial Literacy*. OECD. Efectos de la restricción sobre la comprensión del usuario. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0461

- Bank for International Settlements (2021). *CBDCs: an opportunity for the monetary system*, Annual Economic Report. BIS. Argumento sobre programabilidad en el sistema monetario. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.htm
- Verificación local: comprueba qué límites impone tu jurisdicción a la restricción de uso del dinero, a la caducidad de saldos y al tratamiento automatizado de decisiones que afectan a personas. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 12 · Custodia de activos digitales

🎯 Propósito

Diseñar la custodia de un activo cuyo control es una clave. **Quien tiene la clave tiene el activo**, y por eso la custodia digital mezcla dos disciplinas que en el mundo tradicional estaban separadas: la seguridad de la información y la segregación patrimonial.

Los instrumentos de las once clases anteriores hay que guardarlos en alguna parte. Esta clase trata de dónde, y muestra que la criptografía protege del robo y solo un contrato bien redactado protege de la quiebra del custodio.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Comparar** los cuatro modelos de custodia por sus modos de fallo.
2. **Diseñar** un esquema de umbral que resista pérdida y coacción.
3. **Distinguir** segregación operativa de segregación jurídica.
4. **Construir** un procedimiento de recuperación que no cree una puerta trasera.
5. **Definir** los controles de una operación de retirada, con sus tiempos.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los esquemas de custodia; los cuatro siguientes, sus protecciones jurídicas y operativas. La **segregación jurídica** es la que decide en un concurso: sin una cláusula que declare que el activo es del cliente y que el custodio no puede disponer de él, el cliente es un acreedor ordinario.

Concepto	Comprensión verificable
`autocustodia`	El titular controla la clave
`custodia delegada`	Un tercero controla la clave por cuenta del titular
`firma múltiple`	Se exigen m de n firmas para mover
`cómputo multiparte`	La clave nunca existe completa en ningún sitio
`almacenamiento en frío`	Claves sin conexión a red
`segregación jurídica`	El activo no entra en la masa del custodio
`lista blanca de destinos`	Solo se retira a direcciones aprobadas
`ventana de espera`	Retardo obligatorio entre orden y ejecución

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la criptografía protege del robo y no de la quiebra. Un esquema técnicamente impecable con un contrato de custodia deficiente deja al cliente sin nada si el custodio entra en concurso.

```
LA DIFERENCIA CON LA CUSTODIA TRADICIONAL

  UN VALOR ANOTADO EN UN DEPOSITARIO
    si te roban el acceso, el asiento sigue
    ahí y se corrige

  UN ACTIVO CONTROLADO POR CLAVE
    si te roban la clave, el activo se movió
    y no hay asiento que corregir

  → LA SEGURIDAD DE LA CLAVE NO ES
    UN CONTROL DE TI: ES EL ACTIVO

LOS DOS FALLOS SIMÉTRICOS
  PERDER la clave       → nadie puede mover
  FILTRAR la clave      → cualquiera puede mover

  Y TODA MEDIDA QUE REDUCE UNO
  SUELE AUMENTAR EL OTRO
```

📖 Desarrollo

1. Los cuatro modelos

Modelo	Quién controla	Fallo principal	Para quién
Autocustodia individual	El titular	Pérdida sin recuperación	Importes propios y pequeños
Autocustodia con umbral	El titular, repartido	Complejidad operativa	Tesorerías propias
Custodia delegada	El custodio	Concentración y quiebra	Clientes sin capacidad técnica
Custodia compartida	Titular y custodio	Coordinación en urgencia	Institucional

2. Elección del umbral

El umbral de un esquema de firma múltiple falla por los dos extremos, y la pregunta habitual —cuántos— no ayuda a elegirlo. El bloque la reformula en términos de eventos que inutilizan a varios guardianes a la vez.

```
UN ESQUEMA m-DE-n

  m PEQUEÑO   fácil de operar, fácil de vulnerar
  m GRANDE    difícil de vulnerar, fácil de
              quedarse bloqueado

  LA PREGUNTA CORRECTA NO ES «¿CUÁNTOS?»
  SINO «¿QUÉ EVENTOS DEJAN INOPERATIVOS
  A CUÁNTOS A LA VEZ?»

EVENTOS QUE AFECTAN A VARIOS GUARDIANES
  · están en la misma oficina
  · usan el mismo dispositivo o proveedor
  · viajan juntos
  · dependen del mismo administrador
  · están sujetos a la misma jurisdicción

  → LA INDEPENDENCIA EFECTIVA (Parte 19, clase 5)
    se aplica aquí igual: 5 guardianes con
    el mismo proveedor son 1
```

3. Segregación operativa y jurídica

Separar las cuentas de los clientes y separar su patrimonio son dos cosas distintas, y solo la segunda sirve en una quiebra. El bloque las define y muestra por qué ninguna sustituye a la otra.

```
SEGREGACIÓN OPERATIVA
  cada cliente tiene su dirección
  o su subcuenta identificada
  → resuelve la trazabilidad

SEGREGACIÓN JURÍDICA
  el activo no forma parte del patrimonio
  del custodio
  → resuelve la QUIEBRA

LAS DOS SON NECESARIAS Y NO SE SUSTITUYEN

  un custodio puede llevar direcciones
  separadas y, aun así, si el contrato dice
  que el activo es suyo, el cliente
  es acreedor ordinario

PREGUNTAS AL CONTRATO
  1 ¿de quién es el activo?
  2 ¿puede el custodio prestarlo o pignorarlo?
  3 ¿qué pasa en un concurso?
  4 ¿hay un tercero que verifique el saldo total
    contra la suma de los saldos de clientes?
```

4. Recuperación sin puerta trasera

Todo mecanismo de recuperación es también una vía de ataque, así que hay que diseñarlo para que sea lento y visible. El bloque plantea el problema y describe el diseño que lo resuelve sin abrir una puerta trasera.

```
EL PROBLEMA
  hace falta poder recuperar el acceso
  si se pierde una parte
  pero cualquier mecanismo de recuperación
  es también un camino de ataque

DISEÑO QUE FUNCIONA
  · partes de recuperación distintas de las
    partes de firma
  · umbral de recuperación MÁS ALTO que el de firma
  · retardo obligatorio con notificación a todos
    los guardianes
  · posibilidad de que cualquier guardián
    CANCELE la recuperación durante el retardo
  · registro público interno de cada intento

POR QUÉ EL RETARDO ES LA PIEZA CLAVE
  un atacante que consigue el umbral de
  recuperación necesita además que nadie
  cancele durante N días,
  y eso es mucho más difícil que
  conseguir las partes
```

5. Controles de una retirada

Una retirada de fondos atraviesa una cadena de controles, y cada uno cubre un fallo distinto de los anteriores. El bloque los enumera en el orden en que actúan.

```
LA CADENA COMPLETA

  1 ORIGEN AUTORIZADO
      la orden viene de un usuario con permiso
  2 DESTINO EN LISTA BLANCA
      la dirección estaba aprobada antes
  3 ALTA DE DESTINO CON ESPERA
      añadir una dirección tarda 48 h
  4 LÍMITES POR IMPORTE Y POR VENTANA
      superarlos exige más firmas
  5 SEGUNDA APROBACIÓN FUERA DE BANDA
      por un canal distinto del de la orden
  6 VERIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN COMPLETA
      no solo los primeros y últimos caracteres
  7 REGISTRO INMUTABLE DE LA DECISIÓN

EL PASO 3 ES EL QUE DETIENE
EL ATAQUE MÁS COMÚN:
comprometer una sesión y retirar
a una dirección nueva en el momento
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mide la independencia efectiva de un esquema y revisa las cláusulas del contrato. El hallazgo mayor suele estar en el contrato.

Situación. Un custodio institucional diseña su esquema. Hay que elegir el umbral y medir si resiste los escenarios que importan.

```
PROPUESTA INICIAL
  esquema 3-de-5
  guardianes
    G1 director de operaciones · oficina A
    G2 director de tecnología  · oficina A
    G3 director financiero     · oficina A
    G4 proveedor de custodia   · externo
    G5 socio del despacho      · externo

  almacenamiento: todos con el mismo
  modelo de dispositivo del mismo fabricante
```

Paso 1 — calcula la independencia efectiva.

```
POR UBICACIÓN
  oficina A: G1, G2, G3 → 3 juntos
  externos:  G4, G5     → 2

  UN INCIDENTE EN LA OFICINA A
  (incendio, robo, orden judicial local)
  afecta a 3 de 5

  → ALCANZA EXACTAMENTE EL UMBRAL DE 3
    UN SOLO EVENTO PUEDE MOVER LOS FONDOS
    O DEJARLOS BLOQUEADOS

POR DISPOSITIVO
  los 5 usan el mismo modelo
  → una vulnerabilidad del fabricante
    afecta a 5 de 5

  INDEPENDENCIA EFECTIVA REAL: 1
```

Paso 2 — corrige la distribución.

```
NUEVA DISTRIBUCIÓN

  G1 oficina A · dispositivo tipo X
  G2 oficina B · dispositivo tipo Y
  G3 oficina C · dispositivo tipo X
  G4 proveedor externo · tipo Z
  G5 despacho externo  · tipo Y

  MAYOR GRUPO POR UBICACIÓN:  1
  MAYOR GRUPO POR DISPOSITIVO: 2

  UN EVENTO DE UBICACIÓN afecta a 1 → sobra
  UNA VULNERABILIDAD DE TIPO X afecta a 2 → sobra
  UNA DE TIPO Y afecta a 2 → sobra

  → EL ESQUEMA 3-DE-5 AHORA SÍ TOLERA
    UN EVENTO CORRELACIONADO
```

Paso 3 — comprueba el fallo por pérdida.

```
CON 3-DE-5, SE TOLERA PERDER 2 GUARDIANES

  ¿ES SUFICIENTE?
  probabilidad anual de indisponibilidad
  por guardián: supuesto 4 %

  probabilidad de que 3 o más
  estén indisponibles a la vez
  (supuesto: independientes)

  P(3 de 5) = C(5,3) × 0,04³ × 0,96²
            = 10 × 0,000064 × 0,9216
            = 0,00059

  P(4 de 5) = 5 × 0,04⁴ × 0,96 = 0,0000123
  P(5 de 5) = 0,04⁵ = 0,0000001

  TOTAL ≈ 0,06 % anual
  → aceptable, y el supuesto de independencia
    ahora es defendible tras el paso 2
```

Paso 4 — diseña la recuperación.

```
PARTES DE RECUPERACIÓN: 4-DE-7

  los 5 guardianes de firma
  + 2 depositarios de partes que NO firman
    (un notario y una caja de seguridad
     en otra jurisdicción)

  RETARDO: 7 días
  NOTIFICACIÓN: a los 7 tenedores, por dos canales
  CANCELACIÓN: cualquiera de los 7 la detiene

  ¿POR QUÉ 4-DE-7 Y NO 3-DE-5?
    porque la recuperación evita el esquema
    normal: tiene que ser MÁS difícil,
    no igual de fácil
```

Paso 5 — mide el ataque más probable.

```
ESCENARIO: SESIÓN DE UN OPERADOR COMPROMETIDA

  el atacante intenta retirar a una
  dirección propia

  CONTROL 2 · LISTA BLANCA
    la dirección no está → bloqueado

  el atacante intenta darla de alta

  CONTROL 3 · ESPERA DE 48 h
    → el alta queda pendiente y notificada

  CONTROL 5 · SEGUNDA APROBACIÓN FUERA DE BANDA
    → el atacante necesitaría también
      el canal de otro aprobador

  TIEMPO DISPONIBLE PARA DETECTAR: 48 h
  frente a los minutos que tendría
  sin el control 3
```

Paso 6 — mide el ataque más costoso.

```
ESCENARIO: COACCIÓN SOBRE UN GUARDIÁN

  con 3-de-5, coaccionar a uno no basta

  ¿Y SI SE COACCIONA A DOS?
    tampoco

  ¿Y SI EL ATACANTE SABE QUIÉNES SON?
    ahí está el problema: la lista de
    guardianes es información sensible

  CONTROLES ADICIONALES
    · no publicar la composición
    · rotación periódica
    · señal de coacción: una firma
      con una parte alternativa que
      valida la operación en apariencia
      y dispara la alerta

  LA SEÑAL DE COACCIÓN ES UN CONTROL REAL
  y hay que probarla en un simulacro,
  no solo documentarla
```

Paso 7 — cierra con la segregación jurídica.

```
TODO LO ANTERIOR ES SEGURIDAD.
FALTA LA PREGUNTA DE LA QUIEBRA.

  ¿DE QUIÉN ES EL ACTIVO?
    contrato: «el cliente conserva la
    propiedad; el custodio actúa por su cuenta»

  ¿PUEDE PRESTARLO O PIGNORARLO?
    contrato: «no, salvo instrucción expresa
    y específica del cliente»

  ¿VERIFICACIÓN INDEPENDIENTE?
    conciliación mensual del saldo total
    en cadena contra la suma de saldos
    de clientes, por un tercero

  SIN ESTAS TRES, EL MEJOR ESQUEMA
  CRIPTOGRÁFICO DEL MUNDO
  NO PROTEGE AL CLIENTE DE LA QUIEBRA
  DEL CUSTODIO
```

Interpreta: el esquema 3-de-5 inicial tenía una independencia efectiva de **1**, y el número «3 de 5» sonaba prudente. La corrección no cambió el umbral: cambió **dónde y con qué** están las partes. Y ningún control criptográfico sustituye a las tres cláusulas del contrato.

🧭 Perspectivas

La custodia afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un saldo en una aplicación	En quién confía
Fintech	Un servicio de custodia	Qué contrata
Banco	Riesgo operacional nuevo	Si lo asume o lo delega
Custodio	Umbral y procedimientos	Cómo los diseña
Infraestructura	Direcciones de gran saldo	Qué vigila
Supervisor	Segregación y solvencia	Qué autoriza y qué exige
Auditor	Conciliación en cadena	Qué puede verificar
Aseguradora	Cobertura de pérdida	Qué excluye
Sociedad	Fondos perdidos sin recurso	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que el activo es suyo y eso depende de una cláusula. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mis fondos están seguros»	Depende del contrato, no solo de la clave	20, clase 12
«Es 3 de 5, es robusto»	La independencia efectiva puede ser 1	20, clase 12
«El custodio quebró pero mis activos están»	Solo con segregación jurídica	20, clase 12

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de concentración de claves y de segregación. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Guardianes correlacionados	Misma oficina o mismo dispositivo	Medir independencia efectiva
Recuperación como puerta trasera	Se usa para robar	Umbral mayor, retardo y cancelación
Retirada a dirección nueva	Sesión comprometida	Lista blanca con espera de 48 h
Sin segregación jurídica	El cliente es acreedor ordinario	Cláusula de propiedad y no pignoración
Coacción sobre un guardián	Amenaza directa	Composición reservada y señal de coacción
Saldo no conciliado	Diferencia entre libros y cadena	Conciliación mensual por un tercero

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la independencia efectiva y verificar las tres cláusulas. La cuantificación de la exposición sin la cláusula de no disposición es lo que decide.

En `labs/lab-06.md`:

1. Calcula la independencia efectiva de un esquema dado.
2. Rediseña la distribución de partes y vuelve a medirla.
3. Diseña el procedimiento de recuperación con su retardo.
4. Ejecuta el escenario de sesión comprometida y mide el tiempo ganado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas de activos custodiados. Las causas son independencia efectiva de uno y segregación no pactada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Elegir el umbral por intuición	«3 de 5 suena bien»	Mide qué eventos afectan a cuántos
Todos con el mismo dispositivo	Compra centralizada	Diversifica fabricante y modelo
Recuperación igual de fácil	Se busca comodidad	Debe ser más difícil que firmar
Sin espera para destinos nuevos	Molesta a los operadores	Es el control que detiene el ataque típico
Confiar en la segregación operativa	Se ven las subcuentas	La jurídica es la que importa en la quiebra
No probar la señal de coacción	Nadie quiere simularlo	Sin simulacro, no existe

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los dos fallos simétricos de la custodia por clave?
2. ¿Qué es la independencia efectiva y cómo se mide aquí?
3. ¿Por qué el umbral de recuperación debe ser mayor que el de firma?
4. ¿Qué control detiene el ataque por sesión comprometida y por qué?
5. ¿Qué tres cláusulas contractuales protegen ante la quiebra del custodio?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-12/`:

- el cálculo de independencia efectiva antes y después del rediseño;
- el esquema de recuperación con umbral, retardo y cancelación;
- la cadena de siete controles de retirada con sus tiempos;
- las tres preguntas al contrato, respondidas con un caso real.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 19, clases 3 y 5.
- **Continúa en:** clases 14 y 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 9; Parte 22, clase 9; Parte 23, clase 10.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Exigencias de segregación y control de activos del cliente. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- NIST (2016). *SP 800-57 Part 1: Recommendation for Key Management*. NIST. Gestión del ciclo de vida de las claves de custodia. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/57/pt1/r5/final
- NIST (2020). *SP 800-207: Zero Trust Architecture*. NIST. Modelo de acceso sin confianza implícita aplicado a la custodia. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/207/final
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a la custodia de instrumentos financieros*. CMF. Régimen chileno de custodia de instrumentos financieros. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba qué exige tu jurisdicción para custodiar activos digitales por cuenta de terceros, si requiere autorización previa y qué régimen de segregación impone. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 13 · Mercado, liquidez y formación de precio

🎯 Propósito

Medir la liquidez de un mercado de activos digitales con las herramientas de la Parte 8, sin importar los eslóganes. **El volumen no es liquidez**, y la diferencia se nota exactamente el día en que hay que vender.

Los activos de las clases anteriores se compran y se venden en algún mercado. Esta clase mide la liquidez de ese mercado en sus cuatro dimensiones, y muestra que la única que se publica es la peor de las cuatro.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** volumen, profundidad, amplitud y resiliencia.
2. **Calcular** el impacto en el precio de una orden grande sobre un libro dado.
3. **Explicar** cómo se forma el precio de referencia y por qué es manipulable.
4. **Identificar** las prácticas que inflan el volumen sin aportar liquidez.
5. **Evaluar** la fragmentación entre plataformas y su efecto sobre la ejecución.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las dimensiones de la liquidez, que no son lo mismo que el volumen; los cuatro siguientes, la fragmentación y sus distorsiones. La **operación circular** es la práctica que infla el volumen sin aportar liquidez, y por eso el volumen es la peor de las cuatro dimensiones.

Concepto	Comprensión verificable
`volumen`	Cantidad negociada en un periodo
`profundidad`	Importe disponible cerca del precio actual
`amplitud`	Diferencia entre compra y venta
`resiliencia`	Velocidad de reposición del libro tras una orden
`impacto de mercado`	Movimiento del precio causado por la propia orden
`fragmentación`	Liquidez repartida entre plataformas
`precio de referencia`	Valor compuesto usado por terceros
`operación circular`	Compraventa entre partes vinculadas que infla volumen

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la liquidez tiene cuatro dimensiones y solo una se publica. Un mercado con volumen alto y profundidad baja parece líquido y no lo es, y la diferencia aparece justo cuando hay que vender.

```
LAS CUATRO DIMENSIONES, Y SOLO SE PUBLICA UNA

  VOLUMEN        cuánto se negoció ayer
                 → es la que aparece en todas partes
                 → puede inflarse sin coste real

  AMPLITUD       cuánto cuesta entrar y salir ya
                 → visible, pero solo para el
                   primer tramo

  PROFUNDIDAD    cuánto puedo vender sin mover
                 el precio un 1 %
                 → hay que medirla; casi nadie lo hace

  RESILIENCIA    en cuánto tiempo vuelve el libro
                 → solo se observa tras una orden real

LA QUE DECIDE SI PUEDES SALIR
ES LA TERCERA.
```

📖 Desarrollo

1. Por qué el volumen engaña

El volumen publicado puede ser real y no significar nada sobre la capacidad de vender. El bloque enumera las formas en que se genera volumen sin liquidez y las señales que permiten detectarlo.

```
FORMAS DE VOLUMEN SIN LIQUIDEZ

  · operaciones entre cuentas del mismo titular
  · programas que pagan por operar
  · comisiones negativas para ciertos operadores
  · órdenes que se cruzan entre dos algoritmos
    del mismo proveedor

  TODAS PRODUCEN VOLUMEN REAL EN LA CINTA
  Y CERO CAPACIDAD DE ABSORBER UNA VENTA

CÓMO SE DETECTA
  · relación entre volumen y profundidad:
    un volumen alto con libro fino es
    la señal más clara
  · concentración por horario y por tamaño
  · comparación con plataformas equivalentes
```

2. Medir profundidad

La profundidad se mide, no se estima. El bloque describe el procedimiento paso a paso e indica cómo se expresa el resultado para que sea utilizable en un límite de posición.

```
PROCEDIMIENTO

  1 toma una foto del libro
  2 acumula el importe disponible por niveles
  3 halla el importe que mueve el precio un 1 %
  4 repite para 2 % y 5 %
  5 hazlo en varios momentos del día
     y en día de tensión, no solo en calma

RESULTADO ÚTIL
  «para mover el precio un 1 % hacen falta
   X; una posición de Y equivale a Z veces
   ese importe»

ESE COCIENTE Y/X ES EL DATO
QUE DEBE ESTAR EN EL LÍMITE DE POSICIÓN
```

3. El precio de referencia

Un precio de referencia es el resultado de una serie de decisiones metodológicas que no son neutrales. El bloque las enumera y advierte de que cada una mueve la cifra publicada.

```
CÓMO SE COMPONE

  varias plataformas → se filtra → se pondera
  → se publica un precio

  DECISIONES QUE PARECEN TÉCNICAS
  Y NO LO SON
    · qué plataformas entran
    · cómo se ponderan
    · qué se hace con una plataforma caída
    · si se usa mediana o media (Parte 19, clase 9)
    · qué ventana temporal

CADA UNA CAMBIA EL PRECIO PUBLICADO
Y, CON ÉL, LIQUIDACIONES, VALORACIONES
Y GARANTÍAS

  → EL PRECIO DE REFERENCIA ES UN ÍNDICE,
    y los índices tienen un régimen propio
    por una razón
```

4. Fragmentación

Tener la posición repartida entre varias plataformas aumenta la profundidad agregada y la vuelve inaccesible justo cuando hace falta. El bloque explica la paradoja y su efecto en tensión.

```
LA MISMA POSICIÓN EN 6 PLATAFORMAS

  VENTAJA   más profundidad agregada
  PROBLEMA  no es accesible a la vez:
            hay que mover fondos entre ellas,
            y eso lleva tiempo y riesgo

EFECTO EN TENSIÓN
  · los retiros se ralentizan justo cuando
    hacen falta
  · el precio diverge entre plataformas
  · el arbitraje que igualaba los precios
    depende de mover fondos, y no puede

  → LA PROFUNDIDAD AGREGADA EN CALMA
    SOBREESTIMA LA DISPONIBLE EN TENSIÓN
```

5. Prácticas que distorsionan

Hay patrones de mercado que conviene saber reconocer, tanto para no interpretarlos mal como para no participar en ellos. El bloque los enumera y después fija la conducta esperable de un participante responsable.

```
QUÉ VIGILAR EN UN MERCADO

  · órdenes grandes que se cancelan antes
    de ejecutarse, de forma repetida
  · movimientos bruscos en momentos de poca
    actividad, cerca de una hora de cálculo
    de referencia
  · concentración de la contraparte
  · diferencias persistentes entre plataformas
    sin arbitraje

QUÉ HACE UN PARTICIPANTE RESPONSABLE
  · no participar en operaciones circulares
  · no operar contra información propia
    no pública
  · registrar y reportar lo anómalo
  · no calcular su valoración con un solo
    precio de una sola plataforma

Este curso NO enseña a manipular mercados
ni proporciona herramientas para ello:
enseña a detectarlo y a protegerse.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mide las cuatro dimensiones de un mercado y calcula el impacto de una venta. El volumen publicado no predice el impacto.

Situación. Una tesorería tiene 12 000 000 en un activo digital y necesita saber en cuánto tiempo puede salir sin destruir el precio.

```
LIBRO DE ÓRDENES AGREGADO (compra)
  nivel      precio    importe acumulado
  1          100,00           420 000
  2           99,50         1 150 000
  3           99,00         2 080 000
  4           98,00         3 340 000
  5           96,00         5 100 000
  6           93,00         7 800 000
  7           88,00        11 200 000

VOLUMEN DIARIO PUBLICADO      184 000 000
POSICIÓN A LIQUIDAR            12 000 000
```

Paso 1 — mide la profundidad al 1 % y al 5 %.

```
PRECIO ACTUAL 100,00

  −1 %  → 99,00  → 2 080 000 absorbibles
  −2 %  → 98,00  → 3 340 000
  −5 %  → 95,00  → interpolando entre
          96,00 (5 100 000) y 93,00 (7 800 000):
          5 100 000 + (1/3)×2 700 000
        = 6 000 000

PROFUNDIDAD AL 1 %: 2 080 000
```

Paso 2 — calcula el cociente de la posición.

```
POSICIÓN / PROFUNDIDAD AL 1 %
  12 000 000 / 2 080 000 = 5,77

  → LA POSICIÓN ES CASI 6 VECES
    LO QUE EL MERCADO ABSORBE
    CON UN 1 % DE IMPACTO
```

Paso 3 — compara con el volumen publicado.

```
POSICIÓN / VOLUMEN DIARIO
  12 000 000 / 184 000 000 = 6,5 %

  ESE COCIENTE PARECE CÓMODO
  y es completamente engañoso:

  el volumen incluye operaciones que no
  aportan profundidad; el libro real solo
  absorbe 2,08 millones con un 1 % de impacto

DOS MÉTRICAS, CONCLUSIONES OPUESTAS.
La correcta es la del libro.
```

Paso 4 — calcula el coste de vender todo de golpe.

El libro está expresado en **importe acumulado**, de modo que la venta consume tramos sucesivos. Cada tramo es la diferencia con el nivel anterior.

```
VENTA DE 12 000 000 UNIDADES CONTRA EL LIBRO

  tramo 1     420 000 a 100,00 =    42 000 000
  tramo 2     730 000 a  99,50 =    72 635 000
  tramo 3     930 000 a  99,00 =    92 070 000
  tramo 4   1 260 000 a  98,00 =   123 480 000
  tramo 5   1 760 000 a  96,00 =   168 960 000
  tramo 6   2 700 000 a  93,00 =   251 100 000
  tramo 7   3 400 000 a  88,00 =   299 200 000
  acumulado 11 200 000

  faltan      800 000 por debajo de 88,00
  supuesto: se ejecutan a 84,00 = 67 200 000

  INGRESO TOTAL = 1 116 645 000
  para 12 000 000 de unidades
  PRECIO MEDIO = 93,05

  VALOR TEÓRICO A 100,00
  12 000 000 × 100,00 = 1 200 000 000

  IMPACTO = 100,00 → 93,05 = −6,95 %
  PÉRDIDA = 1 200 000 000 − 1 116 645 000
          =    83 355 000
```

Paso 5 — calcula la venta escalonada.

```
SUPUESTO · EL LIBRO SE REPONE UN 70 %
CADA 30 MINUTOS

  vender 1 500 000 por sesión de 30 min
  → impacto por sesión ≈ 0,70 %

  sesiones necesarias: 12 000 000 / 1 500 000 = 8
  tiempo total: 4 horas

  IMPACTO ACUMULADO
  cada sesión deja un residuo del 30 %
  que la reposición no recupera:
  0,70 % × [1 + 7 × 0,30] = 2,17 %

COMPARACIÓN SOBRE EL VALOR DE LA POSICIÓN

  VENTA DE GOLPE   1 200 000 000 × 6,95 %
                =    83 400 000

  VENTA ESCALONADA 1 200 000 000 × 2,17 %
                =    26 040 000

  AHORRO POR ESCALONAR: 57 360 000
  a cambio de 4 horas de exposición al mercado
```

Paso 6 — evalúa el riesgo de esas 4 horas.

```
DURANTE 4 HORAS EL PRECIO PUEDE MOVERSE
POR OTRAS RAZONES

  volatilidad diaria supuesta      5,2 %
  volatilidad en 4 horas
  5,2 % × √(4/24) = 2,12 %

  → EL RIESGO DE ESPERAR (2,12 %)
    ES DEL MISMO ORDEN QUE EL AHORRO
    DE ESCALONAR (4,78 puntos)

  CONCLUSIÓN: escalonar sigue compensando,
  pero no por un margen cómodo,
  y en un día de tensión la relación se invierte
```

Paso 7 — deriva el límite de posición.

```
REGLA PROPUESTA

  posición máxima = 3 × profundidad al 1 %

  con profundidad de 2 080 000
  → límite de 6 240 000

  la posición actual de 12 000 000
  DUPLICA el límite

  Y EL LÍMITE SE RECALCULA MENSUALMENTE
  CON UNA MEDICIÓN DEL LIBRO,
  no con el volumen publicado
```

Interpreta: el cociente sobre volumen decía 6,5 % y sugería tranquilidad; el cociente sobre profundidad decía 5,77 veces y decía la verdad. **La liquidez se mide en el libro, no en la cinta**, y el límite de posición tiene que colgar de la medición, no del dato publicado.

🧭 Perspectivas

La liquidez afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un precio en pantalla	Si compra o vende
Inversionista	Un volumen alto	Qué tamaño toma
Fintech	Un precio para su producto	Qué fuente usa
Banco	Un límite de posición	Cómo lo calibra
Custodio	Movimientos entre plataformas	Cómo los autoriza
Mercado	Órdenes y cancelaciones	Cómo provee liquidez
Infraestructura	Fragmentación	Si interconecta
Supervisor	Prácticas anómalas	Qué investiga
Auditor	Valoración a precio de mercado	Qué jerarquía aplica
Sociedad	Precios que parecen sólidos	Qué transparencia exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un precio y el banco calcula a qué precio podría vender de verdad. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mueve 184 millones al día»	Absorbe 2 con un 1 % de impacto	20, clase 13
«Vendo cuando quiera»	Salir cuesta el 7 % de golpe	20, clase 13
«El precio es 100»	Es un índice con decisiones dentro	20, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de liquidez aparente y de precio de referencia manipulable. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Confundir volumen con liquidez	Se usa el dato publicado	Medir el libro y el impacto
Límite de posición mal calibrado	Se fija sobre volumen	Colgarlo de la profundidad al 1 %
Fragmentación en tensión	No se puede mover fondos	Medir profundidad accesible, no agregada
Precio de referencia manipulable	Ventana y ponderación	Mediana, varias fuentes y mínimo vivo
Operaciones circulares	Inflan el volumen	Contrastar volumen con profundidad
Valoración con una sola fuente	Es lo simple	Componer y documentar el método

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir las cuatro dimensiones y estimar el impacto de una venta. La diferencia con el precio publicado es el resultado.

En `labs/lab-07.md`:

1. Mide profundidad al 1 %, 2 % y 5 % sobre un libro dado.
2. Calcula el impacto de una venta de golpe y de una escalonada.
3. Compara el ahorro de escalonar con el riesgo del tiempo de exposición.
4. Deriva un límite de posición y justifícalo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen ventas ejecutadas muy por debajo del precio. La causa es la profundidad no medida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Usar volumen	Es el dato disponible	Mide el libro
Ignorar la reposición	Complica el cálculo	Determina si escalonar compensa
No cronometrar la salida	Se supone instantánea	El tiempo tiene su propio riesgo
Sumar profundidad de plataformas	Parece razonable	No es accesible a la vez
Un solo precio	Es lo cómodo	Compón y documenta
Medir solo en calma	Es cuando se hacen los informes	Mide también en tensión

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro dimensiones de la liquidez y cuál decide la salida?
2. ¿Cómo puede haber volumen alto con profundidad baja?
3. ¿Qué decisiones esconde un precio de referencia?
4. En el ejemplo, ¿por qué las dos métricas dan conclusiones opuestas?
5. ¿Cómo se calibra un límite de posición y con qué frecuencia?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-13/`:

- la medición de profundidad a tres niveles;
- el cálculo del impacto de golpe y escalonado, con el riesgo del tiempo;
- el límite de posición derivado y su justificación;
- la lista de señales de volumen inflado que revisarías.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 8, mercados; clase 2 de esta parte.
- **Continúa en:** clase 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 21, clases 6 y 7; Parte 22, clase 10; Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Conflictos de interés y transparencia en plataformas de negociación. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- IOSCO (2013). *Principles for Financial Benchmarks*. IOSCO. Gobierno y calidad del precio de referencia utilizado. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD415.pdf
- Financial Stability Board (2022). *Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets*. FSB. Evidencia sobre profundidad y concentración del mercado. https://www.fsb.org/2022/02/assessment-of-risks-to-financial-stability-from-crypto-assets/
- Bank for International Settlements (2022). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Estructura del mercado de criptoactivos y su liquidez observada. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2022e3.htm

- Verificación local: comprueba qué régimen de integridad de mercado y de índices de referencia aplica en tu jurisdicción a estas plataformas y a los precios que publican. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 14 · Contagio y riesgo sistémico

🎯 Propósito

Construir el mapa de exposición que una institución necesita cuando el riesgo no llega por su balance sino por el de otros. **La exposición directa es la que se mide; la indirecta es la que hace daño.**

Las clases anteriores analizan instrumentos y mercados por separado. Esta los conecta, y encuentra lo que ningún balance muestra: la exposición indirecta de un banco que no tiene un solo activo digital.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** un grafo de exposición con nodos, aristas y sus pesos.
2. **Calcular** la exposición de segundo y tercer grado de una institución.
3. **Identificar** los canales de contagio que no pasan por el balance.
4. **Simular** el orden de caída ante un fallo inicial dado.
5. **Diseñar** los indicadores que un comité de riesgo debe recibir.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las vías de exposición; los cuatro siguientes, los mecanismos de propagación. La **exposición indirecta** es la que no aparece en ningún balance: un banco sin criptoactivos puede tener clientes cuya solvencia depende de ellos, y eso es exposición.

Concepto	Comprensión verificable
`exposición directa`	Posición propia en el instrumento
`exposición indirecta`	A través de una contraparte expuesta
`canal de contagio`	Vía por la que un fallo se propaga
`nodo crítico`	Aquel cuya caída desconecta o arrastra a muchos
`dependencia común`	Proveedor o infraestructura compartida
`venta correlacionada`	Todos venden lo mismo a la vez
`interconexión`	Densidad de vínculos entre participantes
`cascada`	Secuencia de caídas encadenadas

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un mapa de dependencias comunes: lo que propaga una crisis no son las exposiciones directas, que son pequeñas, sino los nodos que varios participantes comparten sin saberlo.

```
CINCO CANALES, Y SOLO EL PRIMERO
APARECE EN LOS ESTADOS FINANCIEROS

  1 EXPOSICIÓN DIRECTA
      tengo el instrumento

  2 EXPOSICIÓN POR CONTRAPARTE
      le presté a quien lo tiene

  3 DEPENDENCIA COMÚN
      compartimos custodio, plataforma,
      proveedor de precios o banco

  4 VENTA CORRELACIONADA
      cuando cae uno, todos venden lo mismo
      para conseguir liquidez

  5 CONFIANZA
      «si aquello podía pasar, esto también»
      y se retira financiación a quien
      no tenía nada que ver

EL CANAL 3 ES EL MENOS VISIBLE
Y EL QUE MÁS SORPRENDE.
```

📖 Desarrollo

1. Construir el grafo

El análisis de contagio empieza dibujando quién depende de quién. El bloque define los tres elementos del grafo —nodos, aristas y pesos— con el nivel de detalle que hace falta para poder calcular después.

```
NODOS
  emisores, custodios, plataformas,
  prestamistas, fondos, bancos,
  proveedores de precios, infraestructuras

ARISTAS
  · posición de A en el instrumento de B
  · crédito de A a B
  · custodia de A en B
  · dependencia operativa de A en B

PESOS
  importe, o porcentaje del capital de A

FUENTES DE DATOS
  · estados financieros
  · informes de reservas
  · condiciones de servicio publicadas
  · registros públicos de la red
  · cuestionarios a contrapartes

LA MAYOR PARTE DEL TRABAJO ES
CONSTRUIR EL GRAFO, NO ANALIZARLO
```

2. Exposición de segundo grado

La exposición indirecta se puede estimar con una fórmula sencilla a partir de datos públicos. El bloque la presenta, la interpreta y declara enseguida su límite, que conviene tener presente al usarla.

```
FÓRMULA OPERATIVA

  exposición indirecta de A vía B
  = crédito de A a B
    × (exposición de B al instrumento
       / capital de B)

INTERPRETACIÓN
  la fracción mide qué parte del capital
  de B está en riesgo; si el instrumento
  cae, B pierde esa fracción y A pierde
  proporcionalmente su crédito

LÍMITE DEL MÉTODO
  supone que la pérdida se traslada de forma
  lineal, y en una quiebra no lo hace
  → sirve para ORDENAR, no para predecir
    el importe exacto
```

3. Dependencias comunes

Las dependencias compartidas son la vía de contagio menos visible y la más rápida. El bloque describe cómo se descubren y qué suele aparecer cuando se buscan en serio.

```
CÓMO SE DESCUBREN

  · leer las condiciones de servicio:
    quién custodia, quién liquida,
    quién publica el precio
  · observar la red: direcciones de custodia
    compartidas
  · preguntar en el cuestionario de contraparte
  · revisar los informes de incidentes: dos
    entidades caídas a la vez comparten algo

LO QUE SUELE APARECER
  el mismo banco depositario
  la misma plataforma de negociación
  el mismo proveedor de precios
  el mismo custodio técnico
  el mismo proveedor de nube
```

4. Venta correlacionada

En una tensión se vende lo que tiene comprador, no lo que ha fallado. El bloque explica el mecanismo y saca la consecuencia que descoloca a quien mira solo la exposición directa.

```
POR QUÉ CAE LO QUE NO TENÍA PROBLEMA

  un participante necesita liquidez
  → vende lo que PUEDE vender,
    no lo que quiere vender

  y lo que puede vender es lo líquido:
  la deuda pública, el instrumento
  con mercado profundo

  → EL ACTIVO SANO CAE PRIMERO
    porque es el único que se puede vender

CONSECUENCIA PARA EL ANÁLISIS
  no basta con preguntar «¿quién tiene
  el activo problemático?»
  hay que preguntar «¿quién necesitará
  liquidez y qué venderá?»
```

5. Qué debe recibir un comité

Todo el análisis de esta clase cabe en cuatro indicadores que se pueden mantener actualizados. El bloque los define en el formato en que se llevan a un comité.

```
CUATRO INDICADORES, ACTUALIZADOS MENSUALMENTE

  1 EXPOSICIÓN DIRECTA por instrumento,
    frente al límite

  2 EXPOSICIÓN INDIRECTA de segundo grado
    por contraparte, con el método declarado

  3 MAPA DE DEPENDENCIAS COMUNES
    con el número de contrapartes que
    dependen de cada proveedor

  4 ESCENARIO DE CASCADA
    orden de caída y pérdida acumulada
    ante el fallo del nodo más conectado

Y UNA PÁGINA DE SUPUESTOS.
Sin ella, los cuatro indicadores
son cifras sin significado.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mide la exposición directa e indirecta de un sistema bancario. La segunda es varios órdenes de magnitud mayor.

Situación. Un banco quiere conocer su exposición total al instrumento S, del que **no tiene ni una unidad**.

```
POSICIÓN DIRECTA DEL BANCO EN S:  0

RELACIONES DEL BANCO
  crédito a la fintech F            42 000 000
  crédito al fondo D                68 000 000
  línea a la plataforma P           25 000 000
  depósitos del custodio C         180 000 000

DATOS DE LAS CONTRAPARTES
  F  capital 120 000 000 · posición en S  38 000 000
  D  capital 340 000 000 · posición en S 105 000 000
  P  capital  80 000 000 · posición en S  12 000 000
  C  capital 210 000 000 · posición en S       0
     (custodia S por cuenta de clientes: 900 000 000)
```

Paso 1 — calcula la exposición de segundo grado.

```
VÍA F
  38 000 000 / 120 000 000 = 31,7 %
  42 000 000 × 31,7 % = 13 300 000

VÍA D
  105 000 000 / 340 000 000 = 30,9 %
  68 000 000 × 30,9 % = 21 000 000

VÍA P
  12 000 000 / 80 000 000 = 15,0 %
  25 000 000 × 15,0 % = 3 750 000

VÍA C
  posición propia 0 → 0

EXPOSICIÓN INDIRECTA DE SEGUNDO GRADO
  38 050 000
```

Paso 2 — analiza el custodio con más cuidado.

```
C NO TIENE POSICIÓN PROPIA
PERO CUSTODIA 900 000 000 POR CUENTA DE CLIENTES

  SI S SE DESPLOMA
    · los clientes de C retiran
    · C tiene un problema de INGRESOS
      (comisiones sobre saldo custodiado)
    · si hay litigio por la custodia,
      tiene un problema de CAPITAL

  EFECTO SOBRE EL BANCO
    el banco tiene 180 000 000 EN DEPÓSITOS
    de C, es decir, C es su ACREEDOR

  → SI C RETIRA ESOS DEPÓSITOS DE GOLPE
    EL BANCO TIENE UN PROBLEMA DE LIQUIDEZ,
    no de crédito

ESTE ES EL CANAL QUE NINGUNA FÓRMULA
DE SEGUNDO GRADO CAPTURA
```

Paso 3 — construye el escenario de cascada.

```
SUPUESTO · S CAE UN 60 %

  RONDA 1
    F pierde 38 000 000 × 60 % = 22 800 000
      sobre capital 120 000 000 → 19,0 %
    D pierde 105 000 000 × 60 % = 63 000 000
      sobre capital 340 000 000 → 18,5 %
    P pierde 12 000 000 × 60 % = 7 200 000
      sobre capital 80 000 000 → 9,0 %

  NINGUNO CAE, PERO TODOS SE DETERIORAN

  RONDA 2 · REACCIÓN
    los tres reducen posiciones para
    recomponer capital
    → venden otros activos
    → y piden liquidez a sus bancos

    demanda de liquidez sobre el banco:
    supuesto 40 % de las líneas comprometidas
    (42 + 68 + 25) × 40 % = 54 000 000

  RONDA 3 · CUSTODIO
    C retira depósitos por presión de clientes
    supuesto 35 % de 180 000 000 = 63 000 000

  NECESIDAD DE LIQUIDEZ TOTAL DEL BANCO
    54 000 000 + 63 000 000 = 117 000 000
    en pocos días
```

Paso 4 — compara con la exposición declarada.

```
EL BANCO DECLARA EXPOSICIÓN A S:  0

EXPOSICIÓN ECONÓMICA REAL
  crédito en riesgo (2.º grado)      38 050 000
  liquidez comprometida             117 000 000

  → LA CIFRA DE «CERO» ERA CIERTA
    Y COMPLETAMENTE INÚTIL
```

Paso 5 — busca la dependencia común.

```
REVISIÓN DE PROVEEDORES

  F, D y P usan el mismo proveedor
  de precios de S

  ¿QUÉ PASA SI ESE PROVEEDOR FALLA
  O PUBLICA UN PRECIO ERRÓNEO?

    los tres valoran mal a la vez
    los tres liquidan garantías a la vez
    el banco recibe las tres llamadas
    de liquidez el mismo día

  → UN FALLO DEL PROVEEDOR DE PRECIOS
    PRODUCE EL MISMO EFECTO QUE UNA
    CAÍDA DEL 60 %, SIN QUE S SE MUEVA

Y ESTE NODO NO ESTABA EN NINGÚN
BALANCE NI EN NINGÚN LÍMITE
```

Paso 6 — define los límites que faltan.

```
LÍMITES ACTUALES
  posición directa en S: 0 ✓ cumplido

LÍMITES PROPUESTOS
  1 exposición indirecta de 2.º grado
    máximo 5 % del capital del banco
  2 concentración por proveedor común
    máximo 3 contrapartes relevantes
    con el mismo proveedor de precios
  3 depósitos de un solo custodio de
    activos digitales: máximo 8 % de los
    depósitos mayoristas
  4 líneas comprometidas a entidades con
    exposición > 15 % de su capital:
    revisión trimestral obligatoria
```

Paso 7 — declara los supuestos.

```
SUPUESTOS QUE SOSTIENEN TODO EL EJERCICIO

  · caída del 60 % de S
  · traslado lineal de la pérdida al capital
  · disposición del 40 % de las líneas
  · retirada del 35 % de los depósitos de C
  · que los tres usan el mismo proveedor

SI ALGUNO CAMBIA, LA CONCLUSIÓN CAMBIA.
Por eso el informe los pone en primera página
y no en un anexo.
```

Interpreta: el banco tenía exposición cero y una necesidad de liquidez de 117 millones. **El indicador que se vigilaba era el único irrelevante.** El nodo que más importaba —el proveedor de precios— no aparecía en ningún estado financiero y se descubrió leyendo condiciones de servicio.

🧭 Perspectivas

El contagio afecta a cada participante de forma distinta y algunos no saben que están expuestos. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Su banco «no está expuesto»	Si confía
Fintech	Su capital deteriorado	Si reduce posición
Banco	Cero directo, mucho indirecto	Qué límites fija
Banco central	Interconexión creciente	Qué información recopila
Custodio	Clientes que retiran	Qué liquidez mantiene
Infraestructura	Presión simultánea	Si aplica límites
Mercado	Ventas correlacionadas	Cómo cotiza el riesgo
Supervisor	Un mapa que nadie tiene	Qué reporte exige
Auditor	Riesgos fuera de balance	Qué revela
Sociedad	Un contagio inesperado	Qué supervisión exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente no tiene criptoactivos y su banco puede estar expuesto por otra vía. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«No estamos expuestos»	Cero directo, 117 millones de liquidez	20, clase 14
«Cada uno es independiente»	Comparten proveedor de precios	20, clase 14
«Cayó lo que no tenía problema»	Se vende lo que se puede vender	20, clase 14

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de dependencia común y de venta correlacionada. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Medir solo exposición directa	Es la que hay en el sistema	Añadir segundo grado con método declarado
Dependencia común invisible	No está en ningún balance	Mapa por lectura de condiciones y cuestionarios
Liquidez comprometida	Todos disponen a la vez	Límite y prueba de tensión conjunta
Depósitos de un custodio	Concentración mayorista	Límite por depositante
Traslado lineal supuesto	Se toma como predicción	Usarlo para ordenar, no para cuantificar
Supuestos ocultos	Van en un anexo	Primera página del informe

🧪 Práctica

El laboratorio pide mapear canales de contagio y medir la exposición indirecta. Los nodos críticos son lo que hay que identificar.

En `labs/lab-08.md`:

1. Construye el grafo con nodos, aristas y pesos.
2. Calcula exposición de segundo y tercer grado.
3. Descubre las dependencias comunes y añádelas como nodos.
4. Simula la cascada y produce los cuatro indicadores del comité.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen contagios inesperados. La causa es haber medido solo la exposición directa.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Reportar «exposición cero»	Solo se mide lo directo	Calcula el segundo grado
Ignorar al custodio sin posición	No tiene el activo	Es tu depositante mayorista
Olvidar el proveedor de precios	No es una contraparte financiera	Un fallo suyo actúa como una caída
Tratar el lineal como predicción	Es lo que da el modelo	Sirve para ordenar
Escenarios de un solo nodo	Es más fácil	El daño viene de la simultaneidad
Supuestos en anexo	Estorban al resumen	Van delante

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera los cinco canales de contagio y di cuál es el menos visible.
2. ¿Cómo se calcula la exposición de segundo grado y qué límite tiene el método?
3. ¿Por qué cae primero el activo sano en una venta correlacionada?
4. En el ejemplo, ¿por qué el proveedor de precios era el nodo crítico?
5. ¿Qué cuatro indicadores debe recibir un comité de riesgo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-14/`:

- el grafo de exposición con sus fuentes de datos;
- el cálculo de segundo y tercer grado con el método declarado;
- el mapa de dependencias comunes descubiertas;
- los cuatro indicadores y la página de supuestos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 6, 7, 12 y 13.
- **Continúa en:** clases 15 y 16 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 15; Parte 23, clases 14 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2022). *Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets*. FSB. Canales de transmisión hacia el sistema financiero tradicional. https://www.fsb.org/2022/02/assessment-of-risks-to-financial-stability-from-crypto-assets/
- Financial Stability Board (2023). *The Financial Stability Implications of Multifunction Crypto-asset Intermediaries*. FSB. Riesgos de los intermediarios que concentran varias funciones. https://www.fsb.org/2023/11/the-financial-stability-implications-of-multifunction-crypto-asset-intermediaries/
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Canales de contagio hacia el sistema financiero tradicional. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Framework for dealing with domestic systemically important banks*. BIS. Criterios de importancia sistémica aplicados al análisis. https://www.bis.org/publ/bcbs233.htm

- Verificación local: comprueba qué reporte de interconexión y de exposición indirecta exige tu supervisor y con qué periodicidad. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 15 · Contabilidad, tributación y balance

🎯 Propósito

Llevar el activo digital al balance. **Ninguna norma contable internacional creó una categoría nueva para él**, y por eso su clasificación se resuelve con las normas existentes, con consecuencias muy distintas según cuál aplique.

Todo lo anterior hay que registrarlo y declararlo. Esta clase resuelve cómo, y muestra que la clasificación contable no la elige la entidad: depende de qué es el activo y para qué se tiene.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Determinar** qué norma aplica a una tenencia según su naturaleza y su propósito.
2. **Explicar** el efecto asimétrico del deterioro frente a la revalorización.
3. **Calcular** el resultado contable de una tenencia bajo dos tratamientos.
4. **Distinguir** activo propio de activo custodiado por cuenta de terceros.
5. **Identificar** los hechos imponibles habituales y qué información exigen.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las clasificaciones contables posibles y su medición; los cuatro siguientes, el deterioro y el tratamiento fiscal. El **activo custodiado** es la partida que decide si figura o no en el balance del custodio, y esa decisión cambia por completo su tamaño aparente.

Concepto	Comprensión verificable
`activo intangible`	Identificable, no monetario, sin sustancia física
`existencias`	Mantenido para la venta en el curso ordinario
`valor razonable`	Precio de una transacción ordenada entre participantes
`jerarquía de valor razonable`	Nivel 1, 2 o 3 según la observabilidad del dato
`deterioro`	Reducción irreversible del valor en libros
`activo custodiado`	Controlado por cuenta de terceros; puede no ser propio
`hecho imponible`	Evento que genera obligación tributaria
`base de costo`	Valor de referencia para calcular el resultado

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la clasificación contable no la elige la entidad: depende de qué es el activo y para qué se tiene. De esa clasificación salen la medición, el deterioro y el momento en que se reconoce el resultado.

```
LA CLASIFICACIÓN DEPENDE DE DOS COSAS

  ¿QUÉ ES?          ¿PARA QUÉ SE TIENE?

  · un derecho      · para vender en el curso
    contractual       ordinario del negocio
    a recibir       · para uso
    efectivo        · para inversión
  · un intangible   · como medio de pago
  · una existencia

COMBINACIONES HABITUALES

  criptoactivo mantenido para invertir
    → intangible, y aquí empieza el problema

  criptoactivo de un intermediario que
  compra y vende
    → existencias, con reglas distintas

  stablecoin con derecho contractual
  a recibir efectivo
    → puede ser un instrumento financiero,
      y el tratamiento cambia por completo

LA MISMA UNIDAD, TRES TRATAMIENTOS.
La diferencia está en el derecho y en el propósito.
```

📖 Desarrollo

1. La asimetría del intangible

El tratamiento como intangible produce un resultado asimétrico que sorprende a quien lo ve por primera vez. El bloque describe qué ocurre al bajar y al subir el precio, y la consecuencia sobre el valor en libros.

```
BAJO EL MODELO DE COSTO PARA INTANGIBLES

  SI EL PRECIO BAJA
    hay deterioro → se reconoce PÉRDIDA

  SI EL PRECIO SUBE DESPUÉS
    la reversión del deterioro está
    limitada, y la revalorización por encima
    del costo no se reconoce en resultado

  → LAS BAJADAS SE VEN, LAS SUBIDAS NO

CONSECUENCIA
  el valor en libros tiende a ser el mínimo
  histórico, no el valor actual

  y dos empresas con la misma posición
  y el mismo precio de mercado pueden
  mostrar cifras muy distintas según
  cuándo compraron y qué mínimos vivieron
```

2. Cuándo se puede usar valor razonable

Existe una alternativa al modelo de costo, y está condicionada a que haya mercado activo. El bloque explica qué se exige para afirmarlo y adónde va la revalorización cuando se puede aplicar.

```
EL MODELO DE REVALORIZACIÓN PARA INTANGIBLES
EXIGE UN MERCADO ACTIVO

  ¿HAY MERCADO ACTIVO?
    · transacciones con frecuencia y volumen
      suficientes para dar información de precios
      de forma continua

  PARA ALGUNOS ACTIVOS SÍ
  PARA LA MAYORÍA NO

Y CUANDO SE APLICA, LA REVALORIZACIÓN
VA A OTRO RESULTADO INTEGRAL,
no al resultado del ejercicio
→ el efecto en el beneficio sigue siendo asimétrico
```

3. Existencias

Para un intermediario que compra y vende en el curso ordinario, la clasificación cambia por completo. El bloque describe ese tratamiento, que es el más próximo a la realidad económica, y lo que exige a cambio.

```
UN INTERMEDIARIO QUE COMPRA Y VENDE
EN EL CURSO ORDINARIO

  → EXISTENCIAS
  → y, si actúa como intermediario que negocia,
    puede valorarlas a valor razonable
    menos costos de venta,
    con cambios en resultado

  ESTE ES EL TRATAMIENTO MÁS PRÓXIMO
  A LA REALIDAD ECONÓMICA

  PERO EXIGE DEMOSTRAR EL PROPÓSITO,
  y el propósito no se cambia
  cuando conviene
```

4. Activos custodiados

Que un activo custodiado figure o no en el balance del custodio depende de una sola pregunta. El bloque la formula, da los dos desenlaces posibles y apunta la consecuencia del primero.

```
LA PREGUNTA DE CONTROL

  ¿EL ACTIVO CUSTODIADO ES UN ACTIVO
  DE LA ENTIDAD QUE LO CUSTODIA?

  DEPENDE DE QUIÉN CONTROLA
    · si el custodio puede disponer del activo
      → probablemente es suyo, con un pasivo
        frente al cliente
    · si no puede y hay segregación jurídica
      → no es suyo: fuera de balance,
        con revelación

CONSECUENCIA DEL PRIMER CASO
  el balance del custodio se infla:
  activo y pasivo por el mismo importe,
  con todo el riesgo asociado

Y ESA ES LA DIFERENCIA ENTRE
LAS TRES CLÁUSULAS DE LA CLASE 12
Y NO TENERLAS
```

5. Tributación

La tributación de estas operaciones no tiene misterio conceptual y sí una exigencia documental alta. El bloque enumera los hechos imponibles habituales y lo que hace falta registrar para poder declararlos.

```
HECHOS IMPONIBLES HABITUALES

  · venta contra moneda        → resultado
  · permuta por otro activo    → suele ser
                                 hecho imponible
  · pago con el activo         → enajenación
  · recepción como pago        → ingreso
  · recompensas por validación → ingreso
  · división o entrega gratuita→ depende

LO QUE HACE FALTA PARA CUMPLIR
  · fecha, importe y contravalor de CADA
    operación
  · método de base de costo declarado
    y aplicado de forma consistente
  · fuente de precio documentada
  · trazabilidad entre la operación en el
    registro y el asiento

EL PROBLEMA PRÁCTICO NO ES LA NORMA:
ES QUE NADIE GUARDA ESOS DATOS
DESDE EL PRINCIPIO
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo clasifica y mide un activo digital en dos supuestos distintos. El resultado del periodo cambia según la clasificación.

Situación. Una entidad compra en enero y hay que presentar el balance de diciembre bajo dos tratamientos.

```
OPERACIONES DEL AÑO
  ene  compra 40 000 unidades a 250       10 000 000
  abr  compra 20 000 unidades a 310        6 200 000
  jul  vende  15 000 unidades a 180        2 700 000

PRECIOS OBSERVADOS
  mínimo del año (sep)                          140
  precio al cierre (dic)                        295

MÉTODO DE BASE DE COSTO: primera entrada,
primera salida (declarado y consistente)
```

Paso 1 — calcula el resultado de la venta.

```
VENTA DE 15 000 EN JULIO A 180

  base de costo (primeras 15 000 a 250)
  15 000 × 250 = 3 750 000

  ingreso                    2 700 000
  RESULTADO                 −1 050 000
```

Paso 2 — calcula la posición al cierre.

```
UNIDADES
  40 000 + 20 000 − 15 000 = 45 000

BASE DE COSTO REMANENTE
  25 000 a 250 =  6 250 000
  20 000 a 310 =  6 200 000
  TOTAL        = 12 450 000
  costo medio  = 276,67

VALOR DE MERCADO AL CIERRE
  45 000 × 295 = 13 275 000
```

Paso 3 — aplica el modelo de costo con deterioro.

```
EN SEPTIEMBRE EL PRECIO CAYÓ A 140

  valor recuperable en ese momento
  45 000 × 140 = 6 300 000

  valor en libros              12 450 000
  DETERIORO RECONOCIDO          6 150 000

  nuevo valor en libros         6 300 000

AL CIERRE EL PRECIO ES 295

  ¿SE REVIERTE EL DETERIORO?
  hasta el valor en libros que habría
  habido sin deterioro: 12 450 000
  → reversión de 6 150 000, completa

  PERO NO SE RECONOCE LA PLUSVALÍA
  sobre 12 450 000, aunque el mercado
  diga 13 275 000

  VALOR EN LIBROS FINAL   12 450 000
  PLUSVALÍA NO RECONOCIDA    825 000
```

Paso 4 — aplica el tratamiento de existencias a valor razonable.

```
VALOR EN LIBROS = 13 275 000

RESULTADO DEL EJERCICIO
  venta                        −1 050 000
  variación de valor razonable
  13 275 000 − 12 450 000 =      825 000
  RESULTADO NETO                −225 000
```

Paso 5 — compara los dos.

```
                    COSTO CON      EXISTENCIAS A
                    DETERIORO      VALOR RAZONABLE

  activo en balance  12 450 000     13 275 000
  resultado del año  −1 050 000       −225 000
  (tras reversión)

  DIFERENCIA EN ACTIVO      825 000
  DIFERENCIA EN RESULTADO   825 000

Y SI EL PRECIO DE CIERRE FUERA 200
  costo con deterioro:
    valor recuperable 9 000 000
    deterioro no revertido del todo
    → activo 9 000 000, pérdida adicional
  valor razonable:
    activo 9 000 000, pérdida en resultado
  → CONVERGEN A LA BAJA, DIVERGEN AL ALZA
```

Paso 6 — mira el efecto sobre el capital regulatorio.

```
SI LA ENTIDAD ES UN BANCO

  el tratamiento prudencial (clase 2)
  puede deducir la exposición del capital
  con independencia del tratamiento contable

  → EL BALANCE PUEDE MOSTRAR 13 275 000
    Y EL CAPITAL REGULATORIO
    HABERLO DESCONTADO ENTERO

  NO ES UNA INCOHERENCIA:
  son dos marcos con finalidades distintas
  · la contabilidad informa
  · el marco prudencial protege

Y HAY QUE EXPLICARLO EN LA MEMORIA,
porque el lector supondrá que coinciden
```

Paso 7 — construye el registro tributario.

```
LO QUE HAY QUE PODER DEMOSTRAR
POR CADA OPERACIÓN

  fecha y hora
  tipo (compra, venta, permuta, pago, ingreso)
  cantidad
  contravalor en moneda funcional
  fuente del precio y método
  contraparte, si aplica
  identificador de la operación en el registro
  asiento contable asociado

CONTROL PRÁCTICO
  conciliación mensual entre
    · movimientos observados en el registro
    · movimientos registrados en contabilidad
  cualquier diferencia se investiga antes
  del cierre, no en la auditoría
```

Interpreta: la misma posición produce un activo de 12,45 o de 13,28 millones y un resultado de −1,05 o −0,23 millones según el tratamiento. **Ninguno es incorrecto**; lo incorrecto sería elegir según convenga cada año, o no explicar por qué el capital regulatorio no coincide con el balance.

🧭 Perspectivas

El tratamiento contable afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un balance con cifras	Si confía en la entidad
Inversionista	Resultado y activo	Cómo compara empresas
Banco	Contabilidad y prudencial distintos	Qué explica en la memoria
Emisor	El pasivo de su instrumento	Cómo lo presenta
Custodio	Dentro o fuera de balance	Cómo redacta el contrato
Auditor	Jerarquía del valor razonable	Qué evidencia pide
Supervisor	Capital frente a balance	Qué revelación exige
Autoridad tributaria	Hechos imponibles	Qué información requiere
Sociedad	Comparabilidad entre empresas	Qué normalización espera

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una ganancia y el banco tiene reglas de reconocimiento y de tributación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El balance dice 13 millones»	El capital regulatorio lo dedujo entero	20, clase 15
«Subió y no lo reflejan»	El intangible no reconoce plusvalía	20, clase 15
«Mis activos están en su balance»	Depende de quién controla	20, clase 15

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de clasificación y de hecho imponible no identificado. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Clasificación oportunista	Se cambia el propósito según convenga	Política documentada y consistente
Asimetría no explicada	El lector supone valor de mercado	Revelación del modelo y del efecto
Custodia dentro de balance	Contrato que permite disponer	Cláusulas de la clase 12
Sin trazabilidad tributaria	No se guardaron los datos	Registro completo desde la primera operación
Precio de una sola fuente	Es lo cómodo	Método documentado y jerarquía declarada
Contabilidad y prudencial confundidos	Se supone que coinciden	Explicación expresa en la memoria

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar y medir activos digitales en varios supuestos. El activo custodiado es el caso que más cambia el balance.

En `labs/lab-02.md`:

1. Clasifica tres tenencias por naturaleza y propósito.
2. Calcula el resultado bajo costo con deterioro y bajo valor razonable.
3. Construye el registro tributario mínimo de un año de operaciones.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas contables y fiscales. Las causas son clasificaciones elegidas y hechos imponibles no reconocidos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Suponer valor de mercado siempre	Es lo intuitivo	El intangible es asimétrico
Cambiar de propósito	Conviene ese año	La política se declara y se mantiene
Custodia dentro de balance sin querer	El contrato lo permite	Revisa quién controla
Registro tributario tardío	Se piensa al cierre	Se guarda desde la primera operación
Un solo precio de referencia	Es el más accesible	Documenta método y jerarquía
Esperar que balance y capital coincidan	Parece lógico	Son marcos con fines distintos

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿De qué dos cosas depende la clasificación contable?
2. ¿En qué consiste la asimetría del tratamiento como intangible?
3. ¿Cuándo un activo custodiado entra en el balance del custodio?
4. ¿Por qué el balance y el capital regulatorio pueden no coincidir?
5. ¿Qué ocho datos exige el registro tributario por operación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-15/`:

- la clasificación de tres tenencias con su justificación;
- el cálculo comparado bajo los dos tratamientos;
- la nota de memoria que explica la diferencia con el capital regulatorio;
- el registro tributario de un año, con su conciliación mensual.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 2, 12 y 14.
- **Continúa en:** clase 16 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 21, clase 15; Parte 22, clase 13; Parte 23, clase 12.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IFRS Foundation (2019). *Holdings of Cryptocurrencies — IFRS Interpretations Committee Agenda Decision*. IFRS. Decisión de agenda que fija la clasificación contable aplicable. https://www.ifrs.org/content/dam/ifrs/supporting-implementation/agenda-decisions/2019/holdings-of-cryptocurrencies-june-2019.pdf
- IFRS Foundation. *IAS 38 Intangible Assets*. IFRS. Reconocimiento y medición como activo intangible. https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ias-38-intangible-assets/
- IFRS Foundation. *IAS 2 Inventories*. IFRS. Tratamiento como inventario cuando se mantiene para la venta. https://www.ifrs.org/issued-standards/list-of-standards/ias-2-inventories/

- Servicio de Impuestos Internos de Chile. *Tratamiento tributario de las criptomonedas*. SII. Criterio tributario chileno sobre la renta obtenida. https://www.sii.cl/preguntas_frecuentes/criptomonedas/arbol_faqs_criptomonedas_1653.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures* (SCO60). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- Verificación local: comprueba con tu autoridad tributaria y tu regulador contable el tratamiento vigente, porque este ámbito cambia y las decisiones de interpretación se actualizan. Esta clase no constituye asesoría legal ni tributaria. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 16 · Proyecto: evaluación de un activo digital

🎯 Propósito

Integrar las quince clases anteriores en un **expediente de decisión** que un comité de riesgos pueda aprobar o rechazar. El entregable no es una opinión: es un documento con doce piezas, cada una calculada y con sus supuestos a la vista.

Esta clase cierra la parte con el expediente que un comité de riesgos pide antes de aprobar cualquier exposición. Y admite explícitamente la conclusión negativa, que es un resultado tan válido como el contrario si está sostenido.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Ensamblar** el expediente completo de evaluación de un activo digital.
2. **Fijar** los límites cuantitativos y su método de recálculo.
3. **Redactar** la recomendación separando hecho, supuesto e interpretación.
4. **Defender** la decisión ante las preguntas que un comité hará.
5. **Justificar** un rechazo con la misma solidez que una aprobación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el expediente y sus límites; los cuatro siguientes, la vigilancia y la salida. La **condición resolutoria** es lo que hace ejecutable la decisión: qué hecho concreto obliga a deshacer la posición, escrito antes de tomarla.

Concepto	Comprensión verificable
`expediente de decisión`	Conjunto ordenado de análisis que sostiene una decisión
`apetito de riesgo`	Cuánto riesgo se acepta, declarado por el consejo
`límite duro`	Umbral que no se supera sin aprobación superior
`indicador de alerta temprana`	Métrica que anticipa el deterioro
`plan de salida`	Cómo se deshace la posición y en cuánto tiempo
`revisión periódica`	Cada cuánto se rehace el análisis
`condición resolutoria`	Hecho que obliga a revertir la decisión
`trazabilidad de la decisión`	Quién decidió, con qué información y cuándo

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un expediente que puede concluir que no. Evaluar un activo digital y decidir no exponerse es un resultado válido y frecuente, y sostenerlo con las quince clases anteriores vale lo mismo que la conclusión contraria.

```
LAS DOCE PIEZAS DEL EXPEDIENTE

  IDENTIFICACIÓN
   1 ficha de cinco preguntas (clase 1)
   2 clasificación regulatoria y perímetro (clases 1, 9)

  SOLIDEZ DEL INSTRUMENTO
   3 análisis de reservas y descalce (clase 4)
   4 canal de redención y quién puede usarlo (clases 3, 5)
   5 punto de no retorno (clase 6)

  MERCADO
   6 profundidad y límite de posición (clase 13)
   7 fuente de precio y su método (clases 13, 9 de la Parte 19)

  OPERACIÓN
   8 modelo de custodia y su independencia efectiva (clase 12)
   9 controles de retirada con tiempos (clase 12)

  ENCAJE
  10 exposición indirecta y dependencias comunes (clase 14)
  11 tratamiento contable y prudencial (clases 2, 15)

  DECISIÓN
  12 recomendación, límites, alertas y plan de salida

SI FALTA UNA PIEZA, EL EXPEDIENTE
NO ESTÁ COMPLETO Y LA DECISIÓN
NO PUEDE TOMARSE.
```

📖 Desarrollo

1. La regla que ordena el proyecto

Conviene fijar desde el principio qué se evalúa en este proyecto, porque no es la conclusión. El bloque lo enuncia y añade por qué un rechazo bien fundado suele costar más trabajo que una aprobación.

```
UN EXPEDIENTE QUE CONCLUYE «NO»
VALE EXACTAMENTE LO MISMO QUE UNO
QUE CONCLUYE «SÍ»

  lo que se evalúa es si las doce piezas
  están, si los cálculos son correctos
  y si los supuestos están declarados

  NO SE EVALÚA LA DECISIÓN:
  se evalúa el trabajo que la sostiene

Y UN «NO» BIEN FUNDADO SUELE SER
MÁS DIFÍCIL DE ESCRIBIR,
porque hay que resistir la presión
de quien ya decidió que sí.
```

2. Límites y su recálculo

Un límite sin método ni frecuencia es una cifra que envejece sin que nadie se entere. El bloque fija los cuatro atributos que lo completan y los aplica a un ejemplo.

```
CADA LÍMITE NECESITA CUATRO COSAS

  VALOR         la cifra
  MÉTODO        de dónde sale
  FRECUENCIA    cada cuánto se recalcula
  DISPARADOR    qué hace superarlo

EJEMPLO
  límite de posición
  valor       6 240 000
  método      3 × profundidad al 1 %
  frecuencia  mensual, y tras cualquier
              episodio de tensión
  disparador  al 80 % se informa al comité;
              al 100 % se detienen las compras;
              al 110 % se reduce en 5 días

UN LÍMITE SIN DISPARADOR NO ES UN LÍMITE:
es una cifra en una diapositiva.
```

3. Indicadores de alerta temprana

Las clases anteriores han producido, casi sin nombrarlos, seis indicadores que anticipan problemas. El bloque los reúne con la referencia de la clase donde se calculó cada uno.

```
LOS SEIS QUE ESTA PARTE PRODUCE

  1 desvío persistente fuera de banda
    (clase 3)
  2 caída de la parte líquida de la reserva
    (clase 4)
  3 redención efectiva diaria frente a la
    solicitada (clases 5, 6)
  4 profundidad al 1 % frente al mes anterior
    (clase 13)
  5 número de participantes autorizados
    activos (clase 3)
  6 concentración de la dependencia común
    (clase 14)

LOS SEIS SE PUEDEN CALCULAR CON DATOS
PÚBLICOS O CON DATOS QUE SE PUEDEN PEDIR.
Ninguno exige información privilegiada.
```

4. Plan de salida

El plan de salida se redacta antes de tomar la posición, cuando todavía no hay prisa. El bloque enumera lo que debe responder y señala el escenario que casi ningún plan contempla y que es el que ocurre.

```
SE ESCRIBE ANTES DE ENTRAR, NO DESPUÉS

  · en cuántos días se sale del 100 %
  · con qué impacto estimado en cada plazo
  · quién autoriza la salida
  · qué la dispara automáticamente
  · qué se hace si el canal de redención
    está cerrado
  · qué se hace si la plataforma no permite
    retirar

EL ÚLTIMO PUNTO ES EL QUE FALTA
EN CASI TODOS LOS PLANES,
y es el escenario que efectivamente ocurre
```

5. Condiciones resolutorias

Algunas condiciones deben revertir la decisión automáticamente, sin volver a abrir la discusión. El bloque las enumera y precisa cómo se redactan para que funcionen así.

```
HECHOS QUE OBLIGAN A REVERTIR
LA DECISIÓN SIN NUEVO DEBATE

  · suspensión de la redención por más de N días
  · cambio en la composición de reservas
    por encima de un umbral
  · pérdida del informe externo periódico
  · cambio de jurisdicción del emisor
  · caída de participantes autorizados
    por debajo de N
  · sanción o requerimiento de una autoridad

SE ESCRIBEN COMO CONDICIONES, NO COMO
CRITERIOS DE VALORACIÓN:
si ocurre, se ejecuta el plan de salida
y luego se discute.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa un activo digital con el expediente completo. Conviene fijarse en las condiciones resolutorias: son lo que convierte la decisión en algo vigilable.

Situación. Se evalúa el instrumento S para uso de tesorería, con un saldo operativo objetivo de 8 000 000. Recorremos el expediente y llegamos a la recomendación.

```
DATOS DE PARTIDA
  saldo operativo objetivo         8 000 000
  capital de la entidad          420 000 000
  apetito declarado: máximo 2 % del capital
    en instrumentos sin garantía estatal
```

Paso 1 — pieza 1 y 2: identificación.

```
FICHA DE CINCO PREGUNTAS
  quién promete      emisor identificado, jurisdicción A
  qué promete        1,00 de moneda por unidad
  respaldo           cartera segregada, informe mensual
  exigible           a la vista, mínimo 250 000
  ante quién         tribunal de la jurisdicción A

CLASIFICACIÓN
  instrumento referenciado a moneda;
  no es dinero electrónico en la jurisdicción
  del emisor, sí lo sería en la nuestra
  → REQUIERE REVISIÓN LEGAL: registrada
```

Paso 2 — pieza 3: reservas.

```
COMPOSICIÓN
  efectivo y equivalentes    18 %
  letras ≤ 3 meses           47 %
  deuda 1–2 años             26 %
  pactos inversos             9 %

  COBERTURA CONTABLE       101,4 %
  COBERTURA LÍQUIDA 24 h    73,2 %
  PLAZO MEDIO             94 días

HALLAZGO
  el 26 % en deuda 1–2 años frente a un
  pasivo a la vista es el descalce relevante
```

Paso 3 — pieza 4: canal de redención.

```
MÍNIMO DE REDENCIÓN            250 000
NUESTRO SALDO OBJETIVO       8 000 000
  → PODEMOS REDIMIR DIRECTAMENTE ✓

PARTICIPANTES AUTORIZADOS ACTIVOS: 7
  los dos mayores hacen el 61 % del volumen
  → concentración alta

CLÁUSULA DE SUSPENSIÓN
  causa: «circunstancias extraordinarias
  a criterio del emisor»
  plazo máximo: NO DECLARADO
  → HALLAZGO BLOQUEANTE PARCIAL
```

Paso 4 — pieza 5 y 6: punto de no retorno y mercado.

```
PUNTO DE NO RETORNO
  margen 1,4 % con escalera de descuentos
  → se agota con una redención acumulada
    del 68 % del circulante

PROFUNDIDAD AL 1 %          3 100 000
POSICIÓN OBJETIVO           8 000 000
  cociente                       2,58

LÍMITE PROPUESTO
  3 × profundidad = 9 300 000
  → 8 000 000 CABE, con poco margen
```

Paso 5 — piezas 8 a 11.

```
CUSTODIA
  esquema 3-de-5, independencia efectiva 2
  tras redistribución ✓
  lista blanca con espera de 48 h ✓
  segregación jurídica en contrato ✓

EXPOSICIÓN INDIRECTA
  dos contrapartes con posición relevante
  en S; exposición de 2.º grado 4 100 000
  → total económico 12 100 000

DEPENDENCIA COMÚN
  el proveedor de precios de S es el mismo
  que usan nuestras dos contrapartes
  → NODO CRÍTICO IDENTIFICADO

TRATAMIENTO
  contable: instrumento financiero por el
  derecho contractual → valor razonable
  prudencial: verificar si aplica deducción
  → consulta abierta al supervisor
```

Paso 6 — comprueba el apetito.

```
APETITO: 2 % DE 420 000 000 = 8 400 000

EXPOSICIÓN ECONÓMICA TOTAL
  directa    8 000 000
  indirecta  4 100 000
  TOTAL     12 100 000

  12 100 000 / 420 000 000 = 2,88 %

  → EXCEDE EL APETITO DECLARADO
    EN 0,88 PUNTOS
```

Paso 7 — redacta la recomendación.

```
RECOMENDACIÓN: APROBAR CON CONDICIONES
Y CON SALDO REDUCIDO

  SALDO AUTORIZADO           4 300 000
    (para que directa + indirecta
     quede en 8 400 000)

  CONDICIONES PREVIAS
    1 obtener del emisor un plazo máximo
      declarado de suspensión, por escrito
    2 sustituir el proveedor de precios en
      una de las dos contrapartes, o aceptar
      el nodo crítico y elevarlo al comité
    3 cerrar la consulta prudencial

  LÍMITES
    posición    4 300 000 · 3 × profundidad
                · mensual · disparadores 80/100/110
    plazo medio de la reserva: alerta si > 120 días

  ALERTAS: los seis indicadores, semanales

  CONDICIONES RESOLUTORIAS
    suspensión > 3 días hábiles
    participantes autorizados < 5
    cobertura líquida 24 h < 60 %

  PLAN DE SALIDA
    100 % en 3 días con impacto ≈ 1,9 %
    si el canal está cerrado: venta escalonada
    en 5 sesiones, impacto ≈ 4,4 %

SEPARACIÓN
  HECHO          composición, mínimo, participantes,
                 profundidad, cláusula sin plazo
  SUPUESTO       escalera de descuentos, recuperación
                 del libro, exposición de contrapartes
  INTERPRETACIÓN el instrumento es utilizable con
                 saldo reducido; sin la condición 1
                 no sería utilizable en absoluto
```

Interpreta: el instrumento pasó todas las pruebas técnicas y **el saldo se redujo casi a la mitad por la exposición indirecta**, que no estaba en el encargo original. La condición bloqueante no fue una cifra: fue una cláusula sin plazo máximo.

🧭 Perspectivas

El proyecto afecta a todos los participantes de las quince clases anteriores. La tabla los reúne.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una tesorería que opera	—
Fintech	Un socio con criterio	Cómo negocia
Banco	Un expediente completo	Si aprueba
Emisor	Condiciones exigidas	Si las acepta
Custodio	Requisitos de segregación	Si los cumple
Mercado	Un participante con límites	—
Supervisor	Un proceso documentado	Qué observa
Auditor	Trazabilidad de la decisión	Qué verifica
Comité de riesgos	Doce piezas y una recomendación	Aprueba, condiciona o rechaza
Sociedad	Una entidad que sabe lo que hace	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente pide exposición a un activo y el banco decide con un expediente. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco lo aprobó»	Con saldo reducido y tres condiciones	20, clase 16
«Es un instrumento sólido»	Lo es; la exposición indirecta no lo era	20, clase 16
«Lo revisan cada año»	Semanal por alertas, mensual por límites	20, clase 16

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del proyecto reúnen los de toda la parte. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Expediente incompleto	Falta una pieza y se decide igual	Lista de doce, sin excepciones
Límite sin disparador	La cifra no actúa	Valor, método, frecuencia y disparador
Exposición indirecta omitida	No estaba en el encargo	Pieza 10 obligatoria
Plan de salida teórico	Supone que el canal funciona	Escenario con canal cerrado
Presión sobre la conclusión	Alguien ya decidió	El «no» vale lo mismo que el «sí»
Decisión sin trazabilidad	No consta quién ni con qué	Registro de decisión firmado

🧪 Práctica

El laboratorio es el proyecto completo. Las condiciones resolutorias y el plan de salida son lo que se evalúa.

En `project/README.md` se desarrolla el expediente completo. Aquí se cierra el ensamblaje y se ensaya la defensa ante el comité.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen al revisar la decisión meses después. Casi todos se evitan escribiendo las condiciones resolutorias al decidir.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Empezar por la conclusión	Ya hay una preferencia	Las doce piezas primero
Omitir la exposición indirecta	No la pidieron	Es donde estaba el problema
Límites sin recálculo	Se fijan una vez	Frecuencia y disparador
Plan de salida optimista	Supone mercado normal	Escenario con canal cerrado
Supuestos en anexo	Estorban	Van con cada cifra
Rechazo mal argumentado	Se cree que basta decir no	Un «no» exige el mismo trabajo

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera las doce piezas del expediente y de qué clase viene cada una.
2. ¿Qué cuatro elementos necesita un límite para serlo?
3. ¿Cuáles son los seis indicadores de alerta temprana?
4. ¿Qué escenario suele faltar en un plan de salida?

5. ¿Por qué un expediente que concluye «no» vale lo mismo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-20/clase-16/`:

- el expediente con sus doce piezas;
- la tabla de límites con valor, método, frecuencia y disparador;
- los seis indicadores con su umbral;
- la recomendación con hecho, supuesto e interpretación separados.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** todas las clases de la parte.
- **Continúa en:** Parte 21, clase 1.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 16; Parte 23, clases 4, 6 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Marco regulatorio con que se juzga el activo evaluado. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures* (SCO60). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Responsabilidades del comité que aprueba o rechaza el expediente. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Requisitos de conducta y revelación del activo evaluado. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre gestión de riesgos y gobierno corporativo*. CMF. Exigencias chilenas de gestión de riesgos del emisor. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba qué exige tu supervisor para aprobar una exposición a activos digitales, qué información debe constar en el acta y con qué periodicidad se revisa. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Parte 21: Tokenización, FX on-chain y mercados programables

De qué trata esta parte

La Parte 19 estudió el registro y la Parte 20, el dinero que circula sobre él. Esta parte estudia **el instrumento financiero**: un bono, una acción, una participación, una divisa. Y su pregunta central es jurídica antes que técnica.

Conviene enunciarla al entrar, porque decide todo lo demás: si el registro oficial sigue mandando, el token es un espejo y la liquidación atómica —el único beneficio exclusivo de la tokenización— es imposible por construcción. No responder esa pregunta es lo que hunde la mitad de los proyectos.

```
TOKENIZAR NO CREA UN DERECHO.
LO REPRESENTA.

  ¿QUÉ PASA SI EL REGISTRO DICE UNA COSA
   Y EL REGISTRO OFICIAL DICE OTRA?

  · si manda el registro oficial, el token es
    un espejo y todo el diseño es un sistema
    de conciliación
  · si manda el token, alguien tuvo que
    declararlo por norma, y esa norma existe
    en pocos sitios

NO HAY UNA TERCERA RESPUESTA,
y no responderla es el error que hunde
la mitad de los proyectos de tokenización.
```

Separación terminológica

Término	Qué es	Qué NO es
Tokenización	Representar un derecho existente en un registro	No es digitalizar, ni desmaterializar, ni emitir
Emisión nativa	Crear el instrumento directamente en el registro	No es tokenizar algo previo
Entrega contra pago (DvP)	Que la entrega y el pago ocurran juntos o no ocurran	No es que ocurran «casi a la vez»
Atomicidad	Propiedad de un conjunto de movimientos, no de una red	No la da la tecnología por sí sola
FX on-chain	Cambio de divisa entre dos activos anotados en registros	No es una operación FX del mercado mayorista
Pago contra pago (PvP)	Que las dos patas de un cambio se liquiden juntas	No es lo mismo que DvP

Prerrequisitos

Parte	Clase	Qué aporta
8	Inversiones y mercados	Instrumentos, mercado primario y secundario
18	7 y 15 · Liquidación y atomicidad	Finalidad y liquidación condicional
19	8 y 9 · Contratos y oráculos	Ejecución programable y dato externo
20	8, 10 y 12 · Dinero y custodia	El tramo de dinero y su custodia

Resultados de aprendizaje

- Determinar **quién es el registro de referencia** de un instrumento tokenizado y qué ocurre si diverge del token.
- Diseñar una entrega contra pago atómica y demostrar que lo es, incluidos sus modos de fallo.
- Calcular el ahorro real de una emisión tokenizada, separando lo que se debe a la tecnología de lo que se debe al proceso.
- Evaluar la liquidez prometida de un mercado secundario tokenizado con los criterios de la Parte 20, clase 13.
- Distinguir un cambio de divisa entre activos anotados de una operación FX, y medir qué riesgo elimina cada uno.

Competencias

Competencia	Nivel esperado
Diseño de emisión tokenizada	Especifica derechos, registro y ciclo de vida
Liquidación atómica	Diseña, prueba y documenta los modos de fallo
Análisis de liquidez secundaria	Mide en vez de suponer
FX y riesgo de liquidación	Calcula exposición y ventana
Evaluación de infraestructura	Compara con la alternativa, con números

Cómo se encadenan las 16 clases

La secuencia sigue la vida del instrumento, y cada bloque cierra una decisión de arquitectura.

Clases 1 a 3 — qué se representa y quién manda. Qué es y qué no es tokenizar, la decisión del registro de referencia y los derechos del tenedor. La clase 3 muestra que cuatro de seis derechos se pierden por diseño y no por norma, y que el redondeo del voto —un detalle de implementación— transfiere control.

Clases 4 a 7 — emisión, vida y mercado. La colocación con su libro de órdenes, el ciclo de vida donde se rompen los proyectos, la liquidez prometida frente a la medida y el fraccionamiento, que democratiza la exposición si nadie calcula el importe de equilibrio.

Clases 8 a 10 — la liquidación. La entrega contra pago atómica, la custodia de valores y el tramo de dinero. Es el núcleo técnico de la parte y donde se demuestra que la atomicidad elimina exactamente un riesgo de cinco.

Clases 11 a 16 — divisas, mecanismos y expediente. FX sobre registros, pago contra pago, creación de mercado automatizada, colateral e interoperabilidad. La parte cierra con las doce decisiones del expediente, cada una con su alternativa medida.

Secuencia

1. Qué es y qué no es tokenizar
2. El registro de referencia
3. Derechos económicos y políticos del tenedor
4. Emisión: mercado primario tokenizado
5. Ciclo de vida del instrumento
6. Mercado secundario y liquidez prometida
7. Fraccionamiento y acceso
8. Entrega contra pago atómica
9. Custodia de valores tokenizados
10. El tramo de dinero
11. FX: del mercado mayorista al registro
12. Pago contra pago y riesgo de liquidación

13. Creación de mercado automatizada
14. Colateral y garantías tokenizadas
15. Interoperabilidad entre infraestructuras
16. Proyecto: mercado primario y secundario

Laboratorios

#	Laboratorio	Entregable principal
1	Registro de referencia y divergencia	Detección y resolución de una discrepancia
2	Emisión y ciclo de vida	Instrumento con cupones y amortización
3	Entrega contra pago atómica	Prueba de que no hay estado intermedio
4	Modos de fallo de la liquidación	Cada fallo con su prueba negativa
5	Liquidez del mercado secundario	Profundidad medida frente a prometida
6	Creación de mercado automatizada	Pérdida por divergencia cuantificada
7	FX y ventana de exposición	Riesgo de liquidación con y sin PvP
8	Colateral con llamada de margen	Cascada de liquidaciones medida

Evaluaciones

- Diagnóstico
- Evaluación final

Proyecto

- Mercado primario y secundario de un instrumento tokenizado

Evidencias

- Determinación documentada del registro de referencia y su procedimiento de divergencia.
- Emisión con su ciclo de vida completo, incluidos cupones y amortización.
- Entrega contra pago con prueba de atomicidad y de sus modos de fallo.
- Medición de liquidez secundaria frente a la prometida en el folleto.
- Cálculo del riesgo de liquidación con y sin pago contra pago.
- Cascada de llamadas de margen con su punto de agotamiento.

Mapa de dependencias

```
Parte 19 — el registro
Parte 20 — el dinero que circula sobre él
   └── Parte 21 — el instrumento financiero tokenizado
          ├── Parte 22 · el régimen del mercado y de sus infraestructuras
          └── Parte 23 · el mercado completo, construido y defendido
```

Aplicaciones asociadas

- `apps/tokenization_platform/`
- `apps/onchain_fx_lab/`

Fuentes oficiales de referencia

- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO — principios para las infraestructuras del mercado financiero y su aplicación a la tokenización.
- IOSCO — recomendaciones sobre mercados de activos digitales y finanzas descentralizadas.
- Bank for International Settlements — informes sobre el libro unificado y la liquidación tokenizada.
- Comisión para el Mercado Financiero — normativa sobre oferta pública de valores y sobre infraestructuras de mercado.
- Diario Oficial de la Unión Europea — régimen piloto para infraestructuras de mercado basadas en tecnología de registro descentralizado.

Limitaciones

- Los laboratorios implementan plataformas **didácticas**: no son seguras, no son eficientes y no deben usarse para nada real.
- **No se emite ningún valor, no se despliega nada en ninguna red pública y no se mueven fondos reales.**
- La parte **no recomienda ningún instrumento, plataforma ni estrategia**, y nada de lo que contiene es asesoría de inversión.
- El régimen jurídico de la tokenización difiere mucho entre jurisdicciones y cambia con rapidez: cada clase indica su fecha de verificación.
- La parte no cubre el régimen de mercados ni de sus infraestructuras: eso es la Parte 22.

Clase 01 · Qué es y qué no es tokenizar

🎯 Propósito

Fijar la definición que ordena toda la parte. **Tokenizar no crea un derecho: lo representa**, y esa distinción decide qué pasa cuando el token y el registro oficial dicen cosas distintas.

La Parte 20 estudió los activos digitales nativos. Esta parte estudia los instrumentos financieros de siempre anotados de otra forma, y empieza distinguiendo la operación que aporta algo de la que solo añade una conciliación más.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** tokenización, digitalización, desmaterialización y emisión nativa.
2. **Identificar** qué derecho existe antes del token y cuál nace con él.
3. **Aplicar** las cuatro preguntas que determinan si un proyecto de tokenización es viable.
4. **Comparar** un instrumento tokenizado con su versión tradicional en costes y riesgos.
5. **Explicar** por qué la mayoría de los beneficios prometidos no requieren tokenizar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos separan cosas que se confunden bajo la misma palabra; los cuatro siguientes, lo que decide si la operación aporta algo. La distinción entre **emisión nativa y envoltorio** es la que ordena la parte: en la primera el token es el instrumento y en la segunda es una representación de otro registro que sigue mandando.

Concepto	Comprensión verificable
`tokenización`	Representación en un registro de un derecho preexistente
`emisión nativa`	El instrumento nace en el registro y no existe fuera
`desmaterialización`	Sustitución del título físico por una anotación
`digitalización`	Automatización de un proceso, sin cambiar el instrumento
`registro de referencia`	Aquel cuya versión prevalece en caso de conflicto
`derecho subyacente`	Lo que el tenedor puede exigir, y a quién
`envoltorio`	Vehículo jurídico que interpone un derecho nuevo
`conciliación`	Proceso que mantiene alineados dos registros

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una pregunta sobre dónde vive el derecho. Si el derecho sigue anotado en otro sitio y el token es un espejo, la tokenización añade una conciliación en vez de quitarla, y el beneficio prometido no aparece.

```
LAS CUATRO PREGUNTAS DE VIABILIDAD

  1 ¿QUÉ DERECHO SE REPRESENTA?
      un valor, una participación, un crédito,
      una mercancía, un metro cuadrado

  2 ¿DÓNDE VIVE ESE DERECHO HOY?
      un depositario central, un registro
      público, un libro societario, un contrato

  3 ¿QUIÉN MANDA SI DIVERGEN?
      el registro oficial, o el token
      → si es el oficial, el token es un espejo
      → si es el token, alguien lo declaró por norma

  4 ¿QUÉ SE GANA QUE NO SE PUEDA GANAR
    SIN TOKENIZAR?
      y aquí es donde la mayoría de proyectos
      no tiene respuesta

SI LA 3 NO ESTÁ RESPONDIDA POR ESCRITO,
EL PROYECTO NO EXISTE: es una demostración.
```

📖 Desarrollo

1. Cuatro cosas que no son lo mismo

Cuatro palabras se usan como sinónimos en las presentaciones y describen procesos distintos, tres de los cuales ocurrieron antes. El bloque las separa para poder decir después qué es exactamente lo nuevo.

```
DESMATERIALIZACIÓN
  el título en papel desaparece
  y queda una anotación en cuenta
  → ocurrió hace décadas en casi todos
    los mercados desarrollados

DIGITALIZACIÓN
  el proceso se automatiza:
  suscripción por formulario, pagos por fichero
  → no cambia el instrumento ni su registro

TOKENIZACIÓN
  el derecho, que ya existía, se representa
  además en un registro programable
  → hay DOS representaciones y hay que
    decidir cuál manda

EMISIÓN NATIVA
  el instrumento nace en el registro
  y no existe en ningún otro sitio
  → no hay dos representaciones,
    y por eso es más limpio y más difícil
    de encajar jurídicamente
```

2. El derecho no cambia por representarlo

Representar un derecho en otro registro no altera el derecho. El bloque enumera lo que permanece intacto y, a continuación, la lista más corta de lo que efectivamente cambia.

```
UN BONO TOKENIZADO SIGUE SIENDO UN BONO

  · el emisor sigue debiendo el principal
  · el cupón sigue siendo el mismo
  · la prelación en un concurso no cambia
  · el folleto sigue siendo el folleto
  · la norma de oferta pública sigue aplicando

LO QUE CAMBIA
  · cómo se transfiere
  · con qué se puede liquidar de forma atómica
  · qué condiciones se pueden programar
  · el horario

LO QUE NO CAMBIA
  · qué es
  · quién debe
  · qué régimen le aplica
```

3. El envoltorio, y por qué complica todo

Cuando el derecho no puede anotarse directamente, se interpone un vehículo, y con él aparecen riesgos nuevos. El bloque describe la estructura y las consecuencias que suelen quedar fuera del material comercial.

```
CUANDO EL DERECHO NO PUEDE ANOTARSE
DIRECTAMENTE EN EL REGISTRO, SE INTERPONE
UN VEHÍCULO

  el vehículo tiene el activo
  el token representa una participación
  en el vehículo

CONSECUENCIAS QUE SE OLVIDAN
  · el tenedor NO tiene el activo:
    tiene un derecho contra el vehículo
  · aparece riesgo del vehículo, de su
    administrador y de su jurisdicción
  · el régimen del token puede ser
    el de una participación, no el del activo
  · en un concurso, el orden cambia

REGLA
  cada envoltorio añade un obligado
  y un régimen. Cuéntalos y decláralos.
```

4. Qué se gana de verdad

Conviene revisar uno a uno los beneficios que se prometen y preguntar de dónde salen. El bloque lo hace y muestra que la mayoría depende de decisiones ajenas al registro.

```
BENEFICIOS PROMETIDOS Y SU ORIGEN REAL

  «liquidación en el mismo día»
    → depende del ciclo del mercado, y este
      se acorta también sin tokenizar

  «acceso a inversores pequeños»
    → depende del importe mínimo, que es
      una decisión del emisor, no del registro

  «menos intermediarios»
    → depende del régimen: la mayoría de los
      intermediarios existen por norma

  «operación 24/7»
    → real, pero exige resolver el tramo de
      dinero fuera del horario del sistema
      de pagos (Parte 20, clase 8)

  «liquidación atómica contra el dinero»
    → REAL Y EXCLUSIVA, si ambos tramos
      están en el mismo registro (clase 8)

DE CINCO PROMESAS, DOS RESISTEN.
```

5. Cuándo la respuesta es no tokenizar

Hay señales que indican que un proyecto de tokenización no procede, y detectarlas a tiempo ahorra el resto del trabajo. El bloque las enumera con el criterio de decisión.

```
SEÑALES DE QUE EL PROYECTO NO PROCEDE

  · el registro oficial seguirá mandando y
    nadie ha diseñado la conciliación
  · el tramo de dinero se liquida fuera, con
    lo que la atomicidad desaparece
  · el beneficio declarado se consigue
    acortando el ciclo de liquidación actual
  · hace falta un envoltorio en otra
    jurisdicción para que encaje
  · el mercado secundario prometido no tiene
    ningún participante comprometido

CON TRES DE ESTAS CINCO, LA RECOMENDACIÓN
HONESTA ES NO HACERLO, Y ESO ES UN
RESULTADO VÁLIDO DEL ANÁLISIS.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo clasifica varias operaciones entre emisión nativa y envoltorio. Conviene localizar el registro donde vive el derecho: es lo que decide la clasificación.

Situación. Una empresa quiere emitir 40 000 000 en bonos a 3 años. Le proponen hacerlo tokenizado. Hay que comparar con la emisión tradicional.

```
EMISIÓN TRADICIONAL
  colocación por un banco             0,45 % del nominal
  registro en el depositario central  0,02 % anual
  agente de pagos                    18 000 al año
  ciclo de liquidación                T+2
  importe mínimo por inversor        100 000
  inversores previstos                    280

EMISIÓN TOKENIZADA (propuesta)
  colocación por la plataforma        0,30 % del nominal
  registro en la plataforma           0,03 % anual
  agente de pagos                    programado
  ciclo de liquidación                T+0
  importe mínimo por inversor          1 000
  inversores previstos                 4 200
```

Paso 1 — calcula el coste de la emisión tradicional.

```
COLOCACIÓN
  40 000 000 × 0,45 % = 180 000

REGISTRO (3 años)
  40 000 000 × 0,02 % × 3 = 24 000

AGENTE DE PAGOS
  18 000 × 3 = 54 000

TOTAL A 3 AÑOS = 258 000
  = 0,645 % del nominal
```

Paso 2 — calcula el de la tokenizada.

```
COLOCACIÓN
  40 000 000 × 0,30 % = 120 000

REGISTRO (3 años)
  40 000 000 × 0,03 % × 3 = 36 000

AGENTE DE PAGOS
  programado: 0

TOTAL A 3 AÑOS = 156 000
  = 0,390 % del nominal

AHORRO APARENTE = 102 000
```

Paso 3 — busca los costes que la propuesta no menciona.

```
COSTES NUEVOS

  desarrollo y auditoría del contrato
    supuesto 65 000, una vez

  informe jurídico sobre la representación
    y sobre el registro de referencia
    supuesto 28 000

  conciliación con el registro oficial
    si sigue existiendo: 2 400 al mes
    → 86 400 en 3 años

  incorporación de 4 200 inversores
    frente a 280: verificación de identidad
    y atención
    4 200 × 6 = 25 200 al año → 75 600

TOTAL NUEVO = 255 000
```

Paso 4 — recalcula.

```
TOKENIZADA CON TODOS LOS COSTES
  156 000 + 255 000 = 411 000

TRADICIONAL
  258 000

DIFERENCIA: 153 000 MÁS CARA
  = 0,383 % adicional del nominal

Y ESO CON EL SUPUESTO MÁS FAVORABLE
para la propuesta: que la conciliación
cueste solo 2 400 al mes.
```

Paso 5 — aísla qué exige realmente tokenizar.

```
DEL AHORRO DE 102 000

  colocación más barata (60 000)
    ¿exige tokenizar? NO
    exige un colocador más barato,
    y eso se negocia

  agente de pagos programado (54 000)
    ¿exige tokenizar? PARCIALMENTE
    un agente con proceso automatizado
    cuesta menos también sin registro
    → atribuible ≈ 20 000

  registro más caro (−12 000)
    coste, no ahorro

ATRIBUIBLE A LA TOKENIZACIÓN: ≈ 20 000
frente a 255 000 de coste nuevo.
```

Paso 6 — responde la pregunta 3 del modelo mental.

```
¿QUIÉN MANDA SI DIVERGEN?

  la propuesta no lo dice

  SI MANDA EL DEPOSITARIO CENTRAL
    el token es un espejo
    → los 86 400 de conciliación son
      permanentes y crecerán
    → y la atomicidad es imposible:
      no se puede entregar de forma atómica
      algo cuya titularidad decide otro registro

  SI MANDA EL TOKEN
    hace falta una norma que lo permita
    → y hay que verificar si existe en
      la jurisdicción de la emisión

ESTA PREGUNTA NO ES UN DETALLE JURÍDICO:
DECIDE SI EL ÚNICO BENEFICIO EXCLUSIVO
—LA ATOMICIDAD— ES ALCANZABLE.
```

Paso 7 — formula la recomendación.

```
RECOMENDACIÓN

  con el registro oficial mandando,
  la emisión tokenizada cuesta 153 000 más
  y no obtiene el único beneficio exclusivo

  → NO PROCEDE con este diseño

  CONDICIONES QUE LA HARÍAN PROCEDER
  · que la norma permita que el token sea
    el registro de referencia, y verificarlo
  · que el tramo de dinero esté en el mismo
    registro (Parte 20, clase 8)
  · que el importe mínimo bajo tenga un
    mercado secundario con participantes
    comprometidos, no prometidos

Y SI EL OBJETIVO ERA BAJAR EL MÍNIMO
A 1 000, ESO SE PUEDE HACER HOY
SIN TOKENIZAR NADA.
```

Interpreta: el ahorro prometido era real pero no venía de tokenizar, y el coste nuevo lo superaba por dos veces y media. **La pregunta que decidía el proyecto —quién manda si los registros divergen— no estaba respondida en la propuesta**, y sin ella el único beneficio exclusivo es inalcanzable.

🧭 Perspectivas

Tokenizar significa cosas distintas para cada participante del mercado. La tabla las recoge, y conviene volver a ella en la clase 16.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un bono accesible desde 1 000	Si invierte
Emisor	Un ahorro en colocación	Cómo emite
Banco	Un negocio de colocación en riesgo	Qué ofrece
Infraestructura	Un registro paralelo	Si coopera o compite
Custodio	Un activo con dos representaciones	Cómo lo refleja
Inversionista	Un mercado secundario prometido	Si confía en él
Mercado	Un instrumento nuevo	Si le da liquidez
Supervisor	Una representación sin norma clara	Qué exige
Auditor	Dos registros que concilian	Qué verifica
Sociedad	Acceso a instrumentos antes vedados	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra un token y el banco determina qué derecho tiene y contra quién. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es un bono digital»	Es un bono con una representación adicional	21, clase 1
«Elimina intermediarios»	La mayoría existe por norma	21, clase 1
«Es más barato»	153 000 más caro con todos los costes	21, clase 1

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos vienen de la divergencia entre registros y de promesas sin sustento. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Registro de referencia sin definir	Divergencia sin procedimiento	Respuesta por escrito antes de emitir
Coste de conciliación permanente	Dos registros que mantener	Cuantificarlo a la vida del instrumento
Envoltorio no contado	Aparecen obligados nuevos	Contar y declarar cada vehículo
Beneficio mal atribuido	Se acredita todo a tokenizar	Descomponer y comparar
Mercado secundario prometido	No hay participantes comprometidos	Exigir compromisos, no intenciones
Régimen supuesto	Se asume que la norma lo permite	Verificación legal previa documentada

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar operaciones y localizar el registro de referencia de cada una. Los envoltorios son los que añaden conciliación.

En `labs/lab-01.md`:

1. Aplica las cuatro preguntas a tres proyectos de tokenización.
2. Descompón un ahorro declarado y aísla la parte atribuible.
3. Cuenta los envoltorios de un caso y sus obligados.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber tokenizado sin mover el registro de referencia.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Confundir con desmaterialización	Ya ocurrió hace décadas	Tokenizar añade una representación
Suponer que el derecho cambia	Se mira la tecnología	El derecho es el mismo
Atribuir todo el ahorro	No se comparó	Descompón y compara
Ignorar la conciliación	No está en el piloto	Es un coste permanente
No contar los envoltorios	Están en el anexo jurídico	Cada uno añade un obligado
Prometer mercado secundario	Es lo que vende	Exige participantes comprometidos

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál es la diferencia entre tokenizar y emitir de forma nativa?
2. ¿Qué cambia y qué no cambia al tokenizar un bono?
3. ¿Por qué la pregunta del registro de referencia decide la atomicidad?
4. De las cinco promesas habituales, ¿cuáles dos resisten y por qué?
5. ¿Qué cinco señales indican que un proyecto no procede?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-01/`:

- las cuatro preguntas respondidas para un proyecto real;
- la comparación de costes con todos los costes nuevos incluidos;
- la parte del ahorro atribuible estrictamente a tokenizar;
- la recomendación con sus condiciones, si las hay.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 8; Parte 20, clase 1.
- **Continúa en:** clases 2, 4 y 8 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clases 2 y 10; Parte 23, clase 4.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Definición de tokenización y de la relación con el activo subyacente. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones que no cambian por representar el derecho en un token. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Definición de tokenización dentro del libro unificado. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre oferta pública de valores e inscripción en el Registro de Valores*. CMF. Cuándo el token queda sujeto al régimen de oferta pública en Chile. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente si tu jurisdicción admite que una anotación en un registro distribuido tenga efectos de registro de valores y con qué requisitos. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 02 · El registro de referencia

🎯 Propósito

Responder por escrito la pregunta que decide si un proyecto de tokenización existe: **cuando el token y el registro oficial dicen cosas distintas, ¿cuál prevalece?** Y diseñar el procedimiento para cuando ocurra, porque ocurrirá.

La clase anterior mostró que el beneficio depende de dónde viva el derecho. Esta desarrolla esa idea y la convierte en regla de diseño: en todo momento un derecho tiene un solo registro que manda.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** el registro de referencia de un instrumento y su fundamento jurídico.
2. **Enumerar** las causas por las que dos registros divergen.
3. **Diseñar** un procedimiento de conciliación con detección, congelación y resolución.
4. **Calcular** el coste de mantener dos registros alineados.
5. **Explicar** por qué un espejo nunca permite liquidación atómica.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el registro y su patología; los cuatro siguientes, los mecanismos que la evitan. El **bloqueo de origen** es la solución estructural: mientras el activo está anotado en un registro, se inmoviliza en el otro, y así nunca hay dos versiones activas del mismo derecho.

Concepto	Comprensión verificable
`registro de referencia`	Aquel cuya versión prevalece en un conflicto
`espejo`	Representación que sigue a otro registro sin decidir
`divergencia`	Estado en que ambos registros afirman cosas distintas
`conciliación`	Proceso periódico que compara y corrige
`congelación`	Suspensión de movimientos mientras se resuelve
`ventana de divergencia`	Tiempo entre que aparece y se detecta
`autoridad de resolución`	Quien decide cuál versión es la correcta
`bloqueo de origen`	Inmovilizar en un registro lo emitido en el otro

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una regla simple: en todo momento un derecho tiene un solo registro que manda. Cuando dos registros pueden modificarse a la vez, la divergencia no es un fallo sino una certeza estadística.

```
TRES CONFIGURACIONES POSIBLES

  A · EL REGISTRO OFICIAL MANDA
      el token es un espejo
      · toda transferencia en el token debe
        reflejarse en el oficial para valer
      · la atomicidad es IMPOSIBLE: no se
        puede entregar de forma atómica algo
        cuya titularidad decide otro
      · hace falta conciliación permanente

  B · EL TOKEN MANDA
      el registro oficial no existe, o se
      limita a reconocerlo
      · exige una norma que lo permita
      · la atomicidad es alcanzable
      · el riesgo se concentra en el registro

  C · NO ESTÁ DECIDIDO
      · es el estado real de muchos proyectos
      · y significa que, ante un conflicto,
        lo decidirá un tribunal, tarde y caro

LA CONFIGURACIÓN C NO ES UNA OPCIÓN:
ES LA AUSENCIA DE UNA DECISIÓN.
```

📖 Desarrollo

1. Por qué divergen dos registros

Cuando existen dos registros del mismo saldo, divergen; la pregunta es por qué y con qué frecuencia. El bloque enumera las causas observadas ordenadas por lo habitual que son.

```
CAUSAS OBSERVADAS, POR FRECUENCIA

  1 FALLO DE PROPAGACIÓN
      la transferencia se registra en uno
      y el mensaje al otro se pierde

  2 ORDEN DISTINTO
      dos transferencias del mismo saldo
      llegan en orden distinto a cada registro

  3 EVENTO CORPORATIVO
      un canje, una amortización parcial o un
      embargo se aplica en uno y no en el otro

  4 DECISIÓN JUDICIAL
      un tribunal ordena una transferencia en
      el registro oficial; el token no lo sabe

  5 ERROR OPERATIVO
      una corrección manual en un solo lado

  6 ATAQUE
      alguien transfiere en el registro más débil

LA 3 Y LA 4 SON LAS QUE NINGUNA
AUTOMATIZACIÓN RESUELVE, PORQUE
VIENEN DE FUERA DEL SISTEMA.
```

2. El procedimiento en cuatro tiempos

Resolver una divergencia exige un procedimiento fijado de antemano, porque improvisar mientras hay saldos en duda agrava el problema. El bloque lo estructura en cuatro tiempos.

```
1 DETECCIÓN
    comparación periódica de saldos por titular
    · frecuencia: la que acote la ventana
    · alcance: todos los saldos, no una muestra

2 CONGELACIÓN
    al detectar divergencia, se suspenden
    los movimientos del saldo afectado
    EN AMBOS REGISTROS
    · congelar solo uno agrava el problema

3 RESOLUCIÓN
    la autoridad designada determina la versión
    correcta con la evidencia
    · y hay que decir QUIÉN es, antes

4 REPARACIÓN
    se corrige el registro equivocado
    y se compensa a quien haya sufrido daño
    · nunca se «revierte» al otro:
      se compensa (Parte 19, clase 13)
```

3. La ventana de divergencia

El daño de una divergencia depende sobre todo del tiempo que tarda en detectarse. El bloque relaciona la frecuencia de conciliación con la ventana resultante y fija la regla de diseño que la acota.

```
ES EL TIEMPO ENTRE QUE APARECE Y SE DETECTA

  con conciliación diaria:      hasta 24 horas
  con conciliación horaria:     hasta 60 minutos
  con conciliación en línea:    segundos

¿QUÉ PASA DURANTE LA VENTANA?
  · un titular puede transferir en uno de los
    registros un saldo que en el otro ya no tiene
  · si en ese tiempo se liquida contra dinero,
    el dinero se movió contra un activo dudoso

REGLA DE DISEÑO
  la ventana debe ser MENOR que el tiempo
  mínimo entre dos transferencias del mismo
  saldo; si no lo es, la conciliación no
  protege: solo documenta el daño
```

4. Por qué un espejo no permite atomicidad

Un registro espejo no puede dar entrega contra pago atómica, y conviene ver por qué antes de que alguien lo prometa. El bloque lo deduce de la definición de atomicidad.

```
ATOMICIDAD = los dos movimientos ocurren
             juntos o no ocurre ninguno

EN UN ESPEJO
  el movimiento del valor solo es válido
  cuando lo confirma el registro oficial

  → hay un intervalo en que el dinero se movió
    y el valor está «pendiente de confirmar»
  → ese intervalo ES el riesgo de principal
    que la atomicidad pretendía eliminar

CONSECUENCIA PRÁCTICA
  un proyecto que promete entrega contra pago
  atómica y mantiene el registro oficial
  como referencia está prometiendo algo
  que su propia arquitectura impide

CÓMO DETECTARLO EN UNA PROPUESTA
  busca la frase «se refleja en el depositario
  central». Si está, no hay atomicidad.
```

5. La configuración híbrida que sí funciona

Existe una configuración que sí resuelve el problema: en vez de duplicar el saldo, se inmoviliza en un registro mientras vive en el otro. El bloque describe el mecanismo completo, de entrada y de salida.

```
BLOQUEO DE ORIGEN

  el saldo se INMOVILIZA en el registro oficial
  y se emite su representación en el token

  mientras está inmovilizado:
    · el registro oficial no admite movimientos
    · el token es el único que decide
    · no hay dos versiones: hay una activa
      y una congelada

  al salir:
    · se destruye el token
    · se libera el saldo en el oficial

POR QUÉ FUNCIONA
  no hay divergencia posible, porque en cada
  momento solo un registro está operativo
  para ese saldo

COSTE
  entrar y salir tiene fricción y horario,
  y hay que medirlo
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la ventana de divergencia de un sistema con dos registros. Conviene usar la distribución real de operaciones y no la media: quien opera mucho es quien produce la divergencia.

Situación. Una plataforma tokeniza participaciones de un fondo. El registro oficial es el del administrador. Hay que dimensionar la conciliación y decidir la configuración.

```
DATOS
  partícipes                            6 400
  transferencias mensuales              1 850
  suscripciones y reembolsos mensuales    920
  eventos corporativos al año              14
  coste de una conciliación completa      380
  coste de resolver una divergencia     4 200
  tasa de divergencia observada        0,12 % de las operaciones
```

Paso 1 — calcula la frecuencia mínima de conciliación.

```
OPERACIONES MENSUALES
  1 850 + 920 = 2 770
  ≈ 92 al día, ≈ 4 por hora en horario

TIEMPO MÍNIMO ENTRE DOS OPERACIONES
DEL MISMO SALDO
  con 6 400 partícipes y 2 770 operaciones,
  la media es 0,43 operaciones por partícipe
  y mes

  pero la distribución no es uniforme:
  supuesto declarado, el 5 % más activo
  hace el 60 % de las operaciones

  ese 5 % son 320 partícipes con
  1 662 operaciones al mes
  → 5,2 operaciones por partícipe y mes
  → una cada 5,8 días
```

Paso 2 — fija la ventana.

```
LA VENTANA DEBE SER MENOR QUE 5,8 DÍAS
PARA EL PARTÍCIPE ACTIVO MEDIO

  pero la media no protege: hay partícipes
  que operan dos veces en un día

  → CONCILIACIÓN DIARIA es el mínimo
  → CONCILIACIÓN HORARIA para el 5 % activo

DISEÑO PROPUESTO
  · completa: diaria
  · incremental sobre saldos con movimiento:
    cada hora
```

Paso 3 — calcula el coste.

```
CONCILIACIÓN COMPLETA DIARIA
  380 × 22 días = 8 360 al mes

INCREMENTAL HORARIA
  supuesto: 15 % del coste completo
  380 × 15 % × 8 horas × 22 = 10 032 al mes

TOTAL = 18 392 al mes = 220 704 al año
```

Paso 4 — calcula el coste de las divergencias.

```
DIVERGENCIAS ESPERADAS
  2 770 × 0,12 % = 3,3 al mes
  ≈ 40 al año

COSTE DE RESOLUCIÓN
  40 × 4 200 = 168 000 al año

MÁS LOS EVENTOS CORPORATIVOS
  14 al año, cada uno con riesgo de aplicarse
  en un solo registro
  supuesto: 20 % genera divergencia
  2,8 × 4 200 = 11 760

TOTAL DIVERGENCIAS ≈ 179 760 al año
```

Paso 5 — suma y compara.

```
COSTE ANUAL DE LA CONFIGURACIÓN ESPEJO
  conciliación      220 704
  divergencias      179 760
  TOTAL             400 464

¿QUÉ APORTA EL TOKEN A CAMBIO?
  · transferencia entre partícipes sin
    pasar por el administrador
  · horario ampliado

¿CUÁNTO VALE ESO?
  supuesto: ahorro de 6 en el coste unitario
  de una transferencia
  1 850 × 6 × 12 = 133 200 al año

  400 464 de coste frente a 133 200 de ahorro
  → LA CONFIGURACIÓN ESPEJO PIERDE
    267 264 al año
```

Paso 6 — evalúa el bloqueo de origen.

```
CONFIGURACIÓN CON BLOQUEO

  el partícipe inmoviliza su participación
  en el administrador y recibe el token
  · mientras esté en token, el administrador
    no admite movimientos de ese saldo
  · no hay conciliación: hay una transición

COSTE
  entradas y salidas: supuesto 620 al año
  coste unitario de entrada o salida: 45
  → 27 900 al año

  eventos corporativos: se aplican al saldo
  bloqueado y se propagan al token en una
  operación única y verificada
  14 × 900 = 12 600

TOTAL ≈ 40 500 al año

FRENTE A 400 464 DE LA CONFIGURACIÓN ESPEJO
```

Paso 7 — decide y documenta la autoridad de resolución.

```
RECOMENDACIÓN: BLOQUEO DE ORIGEN

  y aun así hay que designar la autoridad
  de resolución, porque el bloqueo reduce
  la divergencia pero no la elimina:
  una orden judicial sobre un saldo
  bloqueado tiene que poder ejecutarse

AUTORIDAD DESIGNADA
  el administrador del fondo, con obligación
  de comunicar al operador del registro
  en un plazo máximo de 2 horas hábiles

PROCEDIMIENTO
  1 el administrador congela el saldo bloqueado
  2 comunica al operador del registro
  3 el operador congela el token
  4 se resuelve en el registro oficial
  5 se destruye o reemite el token según
    el resultado
  6 se compensa a quien haya sufrido daño

Y ESTO SE ESCRIBE ANTES DE EMITIR,
no cuando llega el primer embargo.
```

Interpreta: la configuración espejo perdía 267 000 al año antes de contar ningún beneficio, y **la conciliación no era el problema: era el síntoma de no haber respondido quién manda**. El bloqueo de origen elimina la divergencia estructural por 40 500 al año, y aun así exige designar una autoridad de resolución para los casos que vienen de fuera del sistema.

🧭 Perspectivas

El registro de referencia afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un saldo en dos sitios	A cuál mira
Emisor	Un registro adicional que mantener	Qué configuración elige
Administrador	Órdenes que llegan por dos vías	Cómo las prioriza
Infraestructura	Un registro paralelo	Si acepta el bloqueo
Custodio	Un activo bloqueado y otro activo	Cómo lo refleja
Banco	Un colateral con titularidad dudosa	Si lo acepta en garantía
Supervisor	Dos registros sin autoridad designada	Qué exige antes de autorizar
Auditor	Diferencias de conciliación	Qué muestrea
Juzgado	Una orden que ejecutar	Sobre qué registro actúa
Sociedad	Titularidad menos clara	Qué certeza exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un saldo y el banco sabe qué registro manda en él. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi saldo aparece en la aplicación»	Puede diferir del registro oficial	21, clase 2
«La transferencia fue instantánea»	Pendiente de reflejarse en el oficial	21, clase 2
«Es atómico»	Con un espejo, no puede serlo	21, clase 2

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de divergencia y de autoridad no definida. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Configuración no decidida	Un tribunal decide tarde y caro	Respuesta por escrito antes de emitir
Ventana de divergencia larga	Se transfiere un saldo inexistente	Frecuencia menor que el intervalo entre operaciones
Congelar un solo registro	Se agrava la divergencia	Congelación simultánea en ambos
Evento corporativo desalineado	Cupón pagado dos veces o ninguna	Aplicación única sobre el saldo bloqueado
Sin autoridad de resolución	Nadie decide	Designarla con plazo de actuación
Reversión en vez de compensación	Se altera el registro correcto	Compensar, no revertir

🧪 Práctica

El laboratorio pide decidir el registro de referencia de cada dato y calcular la ventana. El bloqueo de origen es la corrección que se evalúa.

En `labs/lab-01.md`:

1. Simula dos registros y provoca las seis causas de divergencia.
2. Implementa detección, congelación simultánea y resolución.
3. Calcula la ventana de divergencia y compárala con el intervalo real.
4. Mide el coste anual de la configuración espejo y del bloqueo de origen.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen divergencias entre registros. La causa es la ausencia de bloqueo de origen.

Síntoma	Causa probable	Corrección
No decidir quién manda	Se pospone lo jurídico	Es la decisión que define el proyecto
Prometer atomicidad con espejo	Se copia del material comercial	La arquitectura lo impide
Conciliación por muestreo	Es más barata	Una divergencia no vista es una pérdida
Congelar solo el token	Es el registro que se controla	Hay que congelar los dos
Olvidar los eventos corporativos	No están en el piloto	Son la causa que ninguna automatización cubre
Revertir el registro correcto	Parece la corrección natural	Se compensa al perjudicado

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres configuraciones posibles y por qué la tercera no lo es?
2. Enumera las seis causas de divergencia y di cuáles vienen de fuera.
3. ¿Cómo se fija la frecuencia de conciliación?
4. ¿Por qué un espejo impide la liquidación atómica?
5. ¿Qué elimina el bloqueo de origen y qué no elimina?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-02/`:

- la configuración elegida con su fundamento jurídico;
- el cálculo de la ventana de divergencia frente al intervalo real;
- el coste anual de conciliación y de resolución;
- el procedimiento en cuatro tiempos con la autoridad designada.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1; Parte 19, clase 13.
- **Continúa en:** clases 5, 8 y 9 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clases 4 y 7.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Exigencia de un registro único y firme de titularidad. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Relación entre el registro tokenizado y el registro oficial. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Diario Oficial de la Unión Europea (2022). *Reglamento (UE) 2022/858 sobre un régimen piloto de infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado*. EUR-Lex. Excepciones que el régimen piloto permite y sus límites. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0858
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre custodia y depósito de valores*. CMF. Régimen chileno del depósito y registro de valores. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba qué exige tu jurisdicción para que una anotación en un registro distribuido produzca efectos frente a terceros y quién resuelve un conflicto entre registros. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 03 · Derechos económicos y políticos del tenedor

🎯 Propósito

Especificar **qué puede exigir el tenedor y a quién**. Un token que no dice qué derechos otorga no es un instrumento financiero incompleto: es un instrumento distinto del que el inversionista cree tener.

El registro de la clase anterior anota un derecho. Esta clase inventaria qué derechos son y comprueba cuáles sobreviven a la tokenización, porque los que no se trasladan explícitamente se pierden.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** derechos económicos, políticos y de información.
2. **Determinar** contra quién se ejerce cada derecho en una cadena con envoltorio.
3. **Diseñar** el ejercicio de un derecho político sobre un instrumento tokenizado.
4. **Calcular** el efecto del fraccionamiento sobre los derechos con umbral.
5. **Identificar** los derechos que se pierden por diseño y no por norma.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las familias de derecho; los cinco siguientes, sus condiciones y su pérdida. El **derecho perdido por diseño** es el hallazgo incómodo de la clase: fraccionar un instrumento por debajo de ciertos umbrales elimina derechos políticos que el tenedor tenía, sin que nadie lo haya decidido.

Concepto	Comprensión verificable
`derecho económico`	Cobrar: cupón, dividendo, amortización, liquidación
`derecho político`	Decidir: voto, impugnación, convocatoria
`derecho de información`	Saber: cuentas, hechos esenciales, registro
`titularidad indirecta`	El derecho se ejerce a través de un intermediario
`derecho con umbral`	Requiere un porcentaje mínimo del capital
`fecha de corte`	Momento que fija quién tiene derecho
`agrupación de votos`	Ejercicio conjunto por un representante
`derecho perdido por diseño`	La norma lo concede y la arquitectura lo impide

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que tokenizar no crea derechos ni los conserva automáticamente: los derechos vienen del instrumento subyacente y hay que trasladarlos uno a uno. Los que no se trasladan, se pierden.

```
TRES FAMILIAS Y UNA PREGUNTA POR CADA UNA

  ECONÓMICOS   ¿quién paga, cuándo y a quién
               según qué registro?

  POLÍTICOS    ¿quién vota, cómo se acredita
               y con qué fecha de corte?

  INFORMACIÓN  ¿a quién se informa, por qué canal
               y con qué antelación?

Y UNA CUARTA, TRANSVERSAL:

  ¿CONTRA QUIÉN SE EJERCE?
    contra el emisor           → titularidad directa
    contra un intermediario    → indirecta
    contra un vehículo         → hay un envoltorio

  CADA ESLABÓN AÑADE UN OBLIGADO
  Y UNA POSIBILIDAD DE QUE EL DERECHO
  SE QUEDE POR EL CAMINO.
```

📖 Desarrollo

1. Los económicos son los fáciles

Los derechos económicos se programan sin dificultad conceptual; lo que se complica es determinar a quién pagar. El bloque muestra que el problema es de fecha de corte y de registro, no de cálculo.

```
CUPÓN, DIVIDENDO, AMORTIZACIÓN

  el problema no es el derecho: es la
  fecha de corte y el registro que la fija

  · si el registro de referencia es el oficial,
    la fecha de corte se toma allí
  · si es el token, allí
  · si no está decidido (clase 2), habrá
    quien cobre dos veces y quien no cobre

PROGRAMAR EL PAGO NO ELIMINA EL PROBLEMA
  el contrato paga a quien figure en el token
  a una hora dada; si el registro oficial dice
  otra cosa, el pago fue a quien no debía
  y hay que recuperarlo
```

2. Los políticos son los difíciles

El voto es mucho más difícil de trasladar que el cupón, por razones que no tienen que ver con la tecnología. El bloque las enumera.

```
POR QUÉ EL VOTO SE COMPLICA

  · la titularidad puede ser indirecta:
    el que aparece en el registro es un
    custodio, no el inversionista

  · la fecha de corte del voto y la del
    dividendo no tienen por qué coincidir

  · un instrumento fraccionado multiplica
    los titulares y con ellos el coste
    de acreditar a cada uno

  · el préstamo del valor separa el voto
    de la exposición económica

QUÉ PERMITE UN REGISTRO PROGRAMABLE
  · acreditar la tenencia a la fecha de corte
    sin pedir certificados
  · votar directamente sin cadena de
    instrucciones
  · publicar el resultado verificable

QUÉ NO RESUELVE
  · quién puede votar, que lo decide la norma
  · el préstamo de valores para votar,
    que sigue siendo posible
```

3. Los derechos con umbral

Muchos derechos de un tenedor solo existen a partir de un porcentaje, y fraccionar los deja fuera de alcance. El bloque enumera esos derechos y hace la cuenta del efecto.

```
MUCHOS DERECHOS EXIGEN UN PORCENTAJE

  convocar una junta
  impugnar un acuerdo
  pedir información adicional
  designar un auditor
  ejercer acciones de responsabilidad

EFECTO DEL FRACCIONAMIENTO
  bajar el mínimo de 100 000 a 100 multiplica
  los titulares por mil
  → cada uno tiene una milésima del peso
  → NINGUNO alcanza el umbral

  el derecho existe en la norma
  y es inalcanzable en la práctica

CORRECCIÓN POSIBLE
  · agrupación de votos por un representante
    designado, con mandato revocable
  · umbral computado sobre el conjunto
    de tenedores de la representación
  · foro de tenedores con capacidad de
    designar representante

Y ESTO SE DISEÑA ANTES DE FRACCIONAR,
no cuando alguien quiere impugnar.
```

4. Derechos perdidos por diseño

Hay derechos que la norma concede y que una decisión de arquitectura vuelve inaplicables. El bloque recoge los casos más frecuentes, todos evitables en el diseño.

```
LA NORMA LOS CONCEDE Y LA ARQUITECTURA
LOS IMPIDE

  · derecho a un certificado de titularidad
    si el registro no lo emite

  · derecho a transferir a un tercero
    si la plataforma exige que el destinatario
    esté registrado en ella

  · derecho a salir del registro
    si no hay procedimiento de rescate

  · derecho a información en un formato
    accesible, si solo se publica en la
    aplicación de la plataforma

  · derecho al voto, si el custodio no lo
    traslada

CADA UNO SE DETECTA CON LA MISMA PREGUNTA
  «si el tenedor quisiera ejercerlo hoy,
   ¿cuál sería el procedimiento exacto?»
  Si no hay respuesta, está perdido por diseño.
```

5. El derecho de rescate

La pregunta que casi nunca se hace es si el tenedor puede volver al registro oficial. El bloque la plantea para cada configuración y explica por qué importa más que ninguna otra.

```
EL MÁS OLVIDADO Y EL MÁS IMPORTANTE

  ¿PUEDE UN TENEDOR SALIR DEL REGISTRO
   TOKENIZADO Y VOLVER AL OFICIAL?

  · en bloqueo de origen: sí, destruyendo
    el token y liberando el saldo
  · en espejo: no aplica, siempre estuvo
    en el oficial
  · en emisión nativa: solo si existe un
    procedimiento de migración

POR QUÉ IMPORTA
  si la plataforma cierra, quiebra o pierde
  la autorización, el tenedor necesita una
  salida que no dependa de esa plataforma

QUÉ EXIGIR
  · procedimiento escrito y probado
  · plazo máximo
  · un tercero capaz de ejecutarlo si el
    operador no puede
  · una copia del registro en poder de ese
    tercero, actualizada y verificable
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara los derechos del tenedor antes y después de tokenizar. Conviene revisar los políticos: son los que más se pierden por umbrales.

Situación. Una emisión de participaciones tokenizadas de una sociedad inmobiliaria. Hay que especificar los derechos y comprobar cuáles sobreviven.

```
DATOS
  capital                        24 000 000
  participaciones                    24 000
  valor nominal                       1 000
  fraccionamiento del token          1/1 000
  unidades emitidas              24 000 000
  inversionistas previstos             9 500

DERECHOS SEGÚN ESTATUTOS
  dividendo                    proporcional
  voto en junta                1 voto por participación
  convocar junta               5 % del capital
  impugnar acuerdos            1 % del capital
  información adicional        3 % del capital
```

Paso 1 — traduce los umbrales a unidades del token.

```
5 % DEL CAPITAL
  24 000 × 5 % = 1 200 participaciones
  = 1 200 000 unidades del token

1 % → 240 000 unidades
3 % → 720 000 unidades

INVERSIÓN MEDIA POR TENEDOR
  24 000 000 / 9 500 = 2 526 unidades
  = 2,53 participaciones
```

Paso 2 — comprueba si algún derecho es alcanzable.

```
PARA CONVOCAR JUNTA HACEN FALTA
  1 200 000 unidades

UN TENEDOR MEDIO TIENE 2 526
  → necesitaría agrupar a 475 tenedores

PARA IMPUGNAR
  240 000 unidades → 95 tenedores

PARA PEDIR INFORMACIÓN
  720 000 unidades → 285 tenedores

NINGÚN DERECHO CON UMBRAL ES ALCANZABLE
POR UN TENEDOR INDIVIDUAL,
y no hay ningún mecanismo previsto
para agruparse.
```

Paso 3 — calcula el voto fraccionado.

```
1 VOTO POR PARTICIPACIÓN
  y el token se fracciona en milésimas

  UN TENEDOR CON 2 526 UNIDADES
  tiene 2,526 participaciones
  → ¿2 votos? ¿2,526 votos?

  LOS ESTATUTOS NO LO DICEN

SI SE REDONDEA A LA BAJA
  se pierden 0,526 votos por tenedor
  9 500 × 0,526 ≈ 4 997 votos perdidos
  sobre 24 000 = 20,8 % del capital
  sin voto

ESE 20,8 % NO DESAPARECE:
aumenta el peso relativo de quien tiene
participaciones enteras.
```

Paso 4 — mide quién gana con el redondeo.

```
SUPUESTO · EL PROMOTOR CONSERVA
EL 30 % EN PARTICIPACIONES ENTERAS

  promotor    7 200 participaciones → 7 200 votos
  resto      16 800 participaciones
             repartidas en fracciones

  votos efectivos del resto
  16 800 − 4 997 = 11 803

  TOTAL VOTOS EMITIBLES = 19 003

  PESO DEL PROMOTOR
  7 200 / 19 003 = 37,9 %
  frente al 30 % de su capital

EL REDONDEO LE REGALÓ 7,9 PUNTOS.
```

Paso 5 — corrige el diseño.

```
CORRECCIÓN 1 · VOTO PROPORCIONAL EXACTO
  el voto se computa sobre unidades,
  no sobre participaciones enteras
  → 24 000 000 votos
  → el promotor vuelve al 30 %

CORRECCIÓN 2 · AGRUPACIÓN DE VOTOS
  · un foro de tenedores puede designar
    un representante
  · el mandato es revocable en cualquier momento
  · el representante debe publicar el sentido
    del voto antes de emitirlo

CORRECCIÓN 3 · UMBRAL SOBRE EL CONJUNTO
  el umbral del 1 % para impugnar se computa
  sobre el conjunto de tenedores agrupados,
  no sobre cada uno

CON LAS TRES, LOS DERECHOS EXISTEN
EN LA PRÁCTICA Y NO SOLO EN LOS ESTATUTOS.
```

Paso 6 — revisa el derecho de rescate.

```
¿PUEDE UN TENEDOR SALIR?

  la propuesta no lo contempla

  ESCENARIO: la plataforma pierde la
  autorización

  · el registro oficial es el libro de socios
  · el libro dice que el titular es
    el vehículo tokenizador
  · los 9 500 tenedores no aparecen en él
  · su derecho es contra el vehículo

  → SI EL VEHÍCULO NO PUEDE OPERAR,
    9 500 personas tienen un derecho
    que nadie puede ejecutar

EXIGENCIA MÍNIMA
  · copia del registro de tenedores en poder
    de un tercero independiente, diaria
  · procedimiento de inscripción directa
    en el libro de socios, con plazo
  · designación de ese tercero antes de emitir
```

Paso 7 — resume qué sobrevive.

```
                         ANTES      DESPUÉS
  dividendo              sí         sí
  voto                   parcial    sí, exacto
  convocar junta         no         sí, agrupado
  impugnar               no         sí, agrupado
  información            no         sí, agrupado
  rescate                no         sí, con tercero

DE SEIS DERECHOS, CUATRO ESTABAN
PERDIDOS POR DISEÑO, NO POR NORMA.
```

Interpreta: ninguna de las cuatro pérdidas venía de la ley: las cuatro venían de decisiones de diseño que nadie había examinado. **El redondeo del voto, que parecía un detalle de implementación, transfería 7,9 puntos de control al promotor.**

🧭 Perspectivas

Los derechos del tenedor afectan a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una participación desde 1	Si invierte
Inversionista	Derechos en el folleto	Si son ejercitables
Emisor	Miles de tenedores	Cómo organiza la junta
Promotor	Un peso relativo mayor	Si lo corrige
Custodio	Titularidad indirecta	Si traslada el voto
Infraestructura	Fecha de corte	Cómo la acredita
Supervisor	Derechos inalcanzables	Qué exige en el folleto
Auditor	Voto y capital que no cuadran	Qué observa
Sociedad	Accionistas sin capacidad de decidir	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree tener los mismos derechos y algunos no se trasladaron. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Tengo derecho a voto»	Con redondeo, pierde el 20 %	21, clase 3
«Puedo impugnar»	Necesitaría agrupar 95 tenedores	21, clase 3
«Es mi participación»	Su derecho es contra el vehículo	21, clase 3

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de derechos no trasladados y de titularidad indirecta. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Umbrales inalcanzables	El fraccionamiento los diluye	Cómputo sobre tenedores agrupados
Redondeo del voto	Transfiere control al que tiene enteros	Voto proporcional exacto
Derecho perdido por diseño	No hay procedimiento para ejercerlo	Preguntar «¿cómo se ejerce hoy?»
Sin derecho de rescate	El tenedor depende de la plataforma	Tercero con copia del registro
Fechas de corte distintas	Cobra quien no debía	Registro de referencia único
Voto sin exposición económica	Préstamo de valores	Declarar la tenencia neta

🧪 Práctica

El laboratorio pide inventariar los derechos antes y después de tokenizar. Los perdidos por diseño son lo que hay que declarar.

En `labs/lab-02.md`:

1. Traduce los umbrales estatutarios a unidades del token.
2. Calcula el efecto del redondeo del voto sobre el peso relativo.
3. Diseña la agrupación de votos con mandato revocable.
4. Escribe el procedimiento de rescate con su tercero designado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen tenedores sin los derechos que esperaban. La causa es el traslado incompleto.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Copiar los estatutos sin traducir	Los umbrales están en porcentaje	Tradúcelos a unidades
Redondear el voto a la baja	Es lo simple de implementar	Transfiere control
Suponer que agruparse es posible	No hay mecanismo	Diséñalo antes de emitir
Olvidar el rescate	Nadie piensa en el cierre	Es lo que protege si cierra
Confundir titular con inversionista	En el registro figura el vehículo	Declara la cadena completa
Fechas de corte por separado	Cada evento va por su lado	Un solo registro de referencia

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres familias de derechos y qué pregunta define cada una?
2. ¿Por qué el fraccionamiento hace inalcanzables los derechos con umbral?
3. ¿Cómo se detecta un derecho perdido por diseño?
4. En el ejemplo, ¿cuánto control transfirió el redondeo del voto y a quién?
5. ¿Qué exige un derecho de rescate para ser real?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-03/`:

- la traducción de umbrales a unidades del token;
- el cálculo del efecto del redondeo sobre el peso relativo;
- el diseño de agrupación de votos;
- la tabla de derechos antes y después, con lo que sobrevive.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 2; Parte 8.
- **Continúa en:** clases 5, 7 y 9 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clases 3 y 11; Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Revelación exigible sobre los derechos que otorga el token. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- OCDE (2023). *G20/OECD Principles of Corporate Governance*. OECD. Derechos del accionista que la clase traslada al token. https://www.oecd.org/corporate/principles-corporate-governance/
- IOSCO (2009). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Protección del inversionista sobre el contenido del derecho. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD323.pdf
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre sociedades anónimas y derechos de accionistas*. CMF. Derechos societarios reconocidos por la ley chilena. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html

- Verificación local: comprueba qué derechos son irrenunciables en tu jurisdicción, qué umbrales fija la norma y si admite el cómputo agrupado. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 04 · Emisión: mercado primario tokenizado

🎯 Propósito

Recorrer una emisión completa, desde la decisión de emitir hasta la anotación en el registro. **La norma de oferta pública aplica igual**, y lo que cambia es la mecánica de suscripción, adjudicación y liquidación.

Con el registro y los derechos definidos, esta clase coloca el instrumento por primera vez. El proceso de colocación no cambia respecto del tradicional; lo que cambia es que su liquidación puede ser atómica.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Describir** las nueve etapas de una emisión y qué cambia en cada una.
2. **Diseñar** un mecanismo de adjudicación con sus reglas de prorrateo.
3. **Calcular** el resultado de una colocación con sobredemanda.
4. **Identificar** qué obligaciones de información no cambian por tokenizar.
5. **Evaluar** el riesgo de que la colocación quede desierta.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la colocación y su mecánica; los cuatro siguientes, sus plazos y sus resultados posibles. La **colocación desierta** es el escenario que casi ningún diseño contempla y que hay que resolver antes: qué pasa con las suscripciones si no se alcanza el mínimo.

Concepto	Comprensión verificable
`oferta pública`	Ofrecimiento dirigido al público, sujeto a régimen
`colocación privada`	Dirigida a inversionistas determinados
`libro de órdenes`	Registro de la demanda durante el periodo
`adjudicación`	Reparto del papel entre los demandantes
`prorrateo`	Reparto proporcional ante sobredemanda
`período de suscripción`	Plazo en que se recogen órdenes
`liquidación de la emisión`	Entrega del valor contra el pago
`colocación desierta`	Demanda insuficiente para emitir

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que el mercado primario tokenizado no cambia el proceso de colocación: cambia su liquidación, que puede ser atómica. Todo lo demás —libro, adjudicación, prorrateo— sigue siendo lo mismo con otra anotación.

```
LAS NUEVE ETAPAS, Y QUÉ CAMBIA EN CADA UNA

  1 DECISIÓN DE EMITIR         nada
  2 ESTRUCTURACIÓN             nada
  3 DOCUMENTACIÓN Y FOLLETO    nada
  4 AUTORIZACIÓN               nada, y hay que
                               explicar la mecánica
  5 DIFUSIÓN                   canal, no contenido
  6 SUSCRIPCIÓN                sí: orden y pago
                               pueden ser el mismo acto
  7 ADJUDICACIÓN               sí: puede ser
                               automática y verificable
  8 LIQUIDACIÓN                sí: puede ser atómica
                               si el dinero está dentro
  9 ANOTACIÓN                  sí: es el registro

DE NUEVE ETAPAS, CUATRO CAMBIAN.
Las cinco primeras —las que protegen
al inversionista— son idénticas.
```

📖 Desarrollo

1. Lo que no cambia

Emitir en un registro distribuido no altera ninguna de las obligaciones de una oferta. El bloque las enumera y nombra el error que más caro sale en esta etapa.

```
OBLIGACIONES QUE SIGUEN IGUAL

  · calificación del instrumento y régimen
  · folleto o documento equivalente,
    con su contenido mínimo
  · responsabilidad por la información
  · deber de no publicidad engañosa
  · idoneidad del inversionista, si aplica
  · información periódica y hechos esenciales
  · prevención de lavado sobre los suscriptores

EL ERROR MÁS CARO DE ESTA ETAPA
  suponer que emitir en un registro
  distribuido convierte la oferta en algo
  distinto de una oferta pública.
  No lo hace: lo que decide es a quién
  se dirige y cómo se difunde.
```

2. Suscripción y pago como un solo acto

Cuando el dinero vive en el mismo registro, ordenar y pagar dejan de ser dos momentos. El bloque compara ambas secuencias y detalla lo que se gana al fundirlas.

```
EN UNA EMISIÓN TRADICIONAL
  se ordena, se adjudica, se paga, se anota
  → entre el pago y la anotación hay
    un intervalo con riesgo

CON EL DINERO EN EL MISMO REGISTRO
  el suscriptor bloquea el importe al ordenar
  · si le adjudican, se libera contra el valor
  · si no, se le devuelve automáticamente

QUÉ SE GANA
  · no hay riesgo de impago del suscriptor
  · la devolución del no adjudicado es
    inmediata, y en una emisión con
    sobredemanda eso es mucho dinero
    inmovilizado menos días

QUÉ SE EXIGE
  · que el dinero esté en el mismo registro
    (Parte 20, clase 8)
  · si no lo está, este beneficio no existe
```

3. Adjudicación

Mecanismo	Cómo reparte	Cuándo conviene
Prorrateo simple	Misma fracción a todos	Demanda homogénea
Prorrateo con mínimo	Tramo mínimo íntegro y resto a prorrata	Muchos minoristas
Por orden de llegada	Turno hasta agotar	Nunca: crea la carrera
Subasta de precio único	Todos al precio de corte	Demanda con precio
Por tramos	Cuota fija por tipo de inversionista	Objetivo de base accionaria

El primero de esos mecanismos reproduce aquí el mismo problema de incentivos que apareció con las redenciones.

```
LA REGLA DE LA PARTE 20, CLASE 5, APLICA IGUAL
  el orden de llegada premia al primero
  y produce una carrera, aquí por el papel
  → y en una emisión la carrera se traduce
    en sobredemanda artificial, porque
    todo el mundo pide de más para que
    el prorrateo le deje lo que quería
```

4. La sobredemanda artificial

Si los inversionistas anticipan prorrateo, inflan sus peticiones, y el libro deja de informar. El bloque desarrolla el razonamiento individual y su efecto agregado sobre la colocación.

```
SI EL INVERSIONISTA SABE QUE HABRÁ PRORRATEO,
PIDE MÁS DE LO QUE QUIERE

  quiere 100 000
  espera un prorrateo del 40 %
  → pide 250 000

  y si todos hacen lo mismo, el prorrateo
  baja, y entonces piden aún más

CONSECUENCIA
  el libro de órdenes deja de informar
  sobre la demanda real
  → el emisor no sabe a qué precio colocar
  → y la sobredemanda publicada es ficción

CORRECCIONES
  · exigir bloqueo del importe al ordenar
    (pedir de más cuesta dinero inmovilizado)
  · tramo mínimo íntegro, que reduce la
    incertidumbre del pequeño
  · límite máximo por inversionista
  · subasta de precio, donde exagerar
    la cantidad no mejora la posición
```

5. La colocación desierta

Que una emisión quede desierta es un riesgo real que las plataformas rara vez destacan. El bloque lo describe y enumera lo que hay que mirar antes de comprometer costes.

```
UN RIESGO QUE LAS PLATAFORMAS MINIMIZAN

  · sin colocador que asegure, no hay
    compromiso de suscripción
  · el emisor puede quedarse sin financiación
    después de haber gastado en la emisión

QUÉ MIRAR
  · ¿hay aseguramiento, y de quién?
  · ¿hay importe mínimo por debajo del cual
    la emisión se cancela?
  · ¿qué pasa con lo ya suscrito si se cancela?
  · ¿quién paga los costes incurridos?

DISEÑO CORRECTO
  · importe mínimo declarado en el folleto
  · devolución automática e inmediata si no
    se alcanza, con el bloqueo liberado
  · y decirlo antes, no en la letra pequeña
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo ejecuta una colocación con prorrateo y liquidación atómica. Conviene comprobar el caso de sobresuscripción: el prorrateo es donde aparecen los errores.

Situación. Una emisión de 30 000 000 con importe mínimo de 18 000 000. Hay que resolver la adjudicación y medir el efecto de la sobredemanda artificial.

```
DATOS
  objetivo                        30 000 000
  mínimo para no quedar desierta  18 000 000
  precio                          fijo, 1 000 por unidad
  unidades ofrecidas                  30 000
  período de suscripción              10 días
  demanda registrada             112 400 000
  órdenes                              6 800
  orden media                         16 529
  límite por inversionista        no declarado
```

Paso 1 — calcula el prorrateo simple.

```
FRACCIÓN
  30 000 000 / 112 400 000 = 26,69 %

  una orden de 16 529 recibe 4 412
  una orden de 500 000 recibe 133 452

RATIO DE SOBREDEMANDA: 3,75 veces
```

Paso 2 — estima cuánta demanda es artificial.

```
SUPUESTO DECLARADO
  los inversionistas anticiparon un prorrateo
  del 35 % y multiplicaron su intención
  por 1 / 0,35 = 2,86

DEMANDA REAL ESTIMADA
  112 400 000 / 2,86 = 39 300 000

  → la demanda genuina cubre el objetivo
    con un margen del 31 %,
    no con un 275 % como sugiere el libro
```

Paso 3 — mide el error que induce.

```
CON UNA SOBREDEMANDA APARENTE DE 3,75 VECES
  el emisor podría concluir que colocó barato
  y que en la próxima emisión puede
  pagar menos cupón

CON LA DEMANDA REAL DE 1,31 VECES
  el margen es normal y no hay señal
  de haber dejado dinero sobre la mesa

DECIDIR SOBRE EL LIBRO SIN CORREGIRLO
LLEVARÍA A ENCARECER LA SIGUIENTE EMISIÓN
HASTA DEJARLA DESIERTA.
```

Paso 4 — aplica prorrateo con tramo mínimo.

```
TRAMO MÍNIMO ÍNTEGRO: 2 000 POR ORDEN

  reservado = 6 800 × 2 000 = 13 600 000
  disponible para el resto = 16 400 000

  resto solicitado = 112 400 000 − 13 600 000
                   = 98 800 000
  fracción del resto = 16,60 %

  ORDEN DE 16 529
    2 000 + (14 529 × 16,60 %) = 4 412
    → recibe lo mismo, pero con más certeza

  ORDEN DE 500 000
    2 000 + (498 000 × 16,60 %) = 84 668
    → recibe un 37 % menos que con prorrateo simple

EL TRAMO MÍNIMO REDISTRIBUYE
HACIA EL PEQUEÑO, COMO SE PRETENDÍA.
```

Paso 5 — introduce el bloqueo del importe.

```
CON BLOQUEO OBLIGATORIO AL ORDENAR

  pedir 500 000 exige inmovilizar 500 000
  durante 10 días

  COSTE PARA EL INVERSIONISTA
  al 4,2 % anual: 500 000 × 4,2 % × 10/360
                = 583

  para recibir 84 668 adjudicados,
  pagó 583 de coste de oportunidad
  → 0,69 % del adjudicado

EFECTO SOBRE LA DEMANDA
  supuesto: la exageración baja de 2,86× a 1,4×
  demanda registrada = 39 300 000 × 1,4
                     = 55 020 000
  ratio = 1,83 veces

  EL LIBRO EMPIEZA A INFORMAR.
```

Paso 6 — calcula el ahorro por devolución inmediata.

```
SIN BLOQUEO EN EL MISMO REGISTRO
  el no adjudicado se devuelve por
  transferencia, con 3 días de retraso medio

  importe no adjudicado con la demanda
  corregida: 55 020 000 − 30 000 000
           = 25 020 000

  25 020 000 × 4,2 % × 3/360 = 8 757
  de coste de oportunidad para el conjunto
  de los inversionistas

CON LIBERACIÓN AUTOMÁTICA
  0 días → 0

  ES POCO DINERO, Y ES EL BENEFICIO REAL:
  conviene declararlo por lo que es y no
  presentarlo como una transformación.
```

Paso 7 — resuelve el escenario de emisión desierta.

```
SI LA DEMANDA REAL HUBIERA SIDO 15 000 000
  por debajo del mínimo de 18 000 000

  PROCEDIMIENTO
  1 la emisión se declara desierta al cierre
    del período, de forma automática
  2 todos los bloqueos se liberan en el mismo
    acto, sin instrucción de nadie
  3 no se anota ninguna unidad
  4 los costes incurridos los asume el emisor,
    según lo declarado en el folleto

LO QUE NO DEBE OCURRIR
  · reducir el mínimo sobre la marcha
  · emitir por lo suscrito sin decirlo antes
  · retener los importes «por si acaso»

Y ESTO SE PRUEBA ANTES DE LA EMISIÓN,
con una ejecución en entorno de pruebas.
```

Interpreta: la sobredemanda de 3,75 veces era en su mayor parte artificial y habría inducido al emisor a encarecer su siguiente emisión. **El bloqueo del importe no es un requisito operativo: es lo que hace que el libro de órdenes informe**, porque convierte exagerar en algo que cuesta dinero.

🧭 Perspectivas

La emisión tokenizada afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una emisión accesible	Cuánto pide
Inversionista	Un prorrateo esperado	Si exagera la orden
Emisor	Un libro con 3,75 veces	Qué concluye para la próxima
Colocador	Su papel reducido	Qué servicio aporta
Plataforma	Miles de órdenes	Cómo adjudica
Custodio	Anotación inicial	Cómo la refleja
Infraestructura	Liquidación de la emisión	Si es atómica
Supervisor	Una oferta pública	Qué información exige
Auditor	Adjudicación verificable	Qué comprueba
Sociedad	Acceso a emisiones	Qué protección espera

🏦 Del cliente al banco

El inversionista suscribe y el emisor coloca con un proceso conocido y otra liquidación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Hubo 3,75 veces de demanda»	La mayor parte es artificial	21, clase 4
«Pedí de más para que me dieran»	Y por eso el libro no informa	21, clase 4
«Es una emisión sin folleto»	La norma de oferta pública aplica igual	21, clase 4

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de colocación y de liquidación de la emisión. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Sobredemanda artificial	El libro deja de informar	Bloqueo del importe al ordenar
Orden de llegada	Crea la carrera por el papel	Prorrateo con tramo mínimo
Emisión desierta sin procedimiento	Los fondos quedan retenidos	Mínimo declarado y liberación automática
Suponer que no hay oferta pública	Se emite sin autorización	Calificar antes de difundir
Sin límite por inversionista	Un solo demandante distorsiona	Límite declarado en el folleto
Beneficio exagerado	Se promete transformación	Cuantificar el ahorro real

🧪 Práctica

El laboratorio pide ejecutar una colocación completa con prorrateo. El caso de colocación desierta es el que hay que resolver.

En `labs/lab-02.md`:

1. Resuelve una adjudicación con prorrateo simple y con tramo mínimo.
2. Estima la parte artificial de la sobredemanda.
3. Mide el efecto del bloqueo del importe sobre el libro.
4. Ejecuta el escenario de emisión desierta con liberación automática.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen emisiones con problemas. Las causas son prorrateos mal calculados y escenarios de fracaso no previstos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Leer el libro literalmente	Es el dato disponible	Corrige la parte artificial
Adjudicar por orden de llegada	Parece justo	Crea la carrera
Sin bloqueo de importe	Molesta al inversionista	Es lo que hace informar al libro
Mínimo no declarado	Se decide sobre la marcha	Va en el folleto
Prometer «sin intermediarios»	Suena moderno	La mayoría existe por norma
No probar el escenario desierto	Se asume que colocará	Se ejecuta en pruebas antes

❓ Preguntas de comprobación

1. De las nueve etapas, ¿cuáles cambian y cuáles no?
2. ¿Por qué el bloqueo del importe hace que el libro de órdenes informe?
3. ¿Cómo se estima la parte artificial de una sobredemanda?
4. ¿Qué redistribuye el tramo mínimo íntegro y hacia quién?
5. ¿Qué cuatro cosas hay que mirar ante el riesgo de emisión desierta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-04/`:

- la adjudicación resuelta con los dos mecanismos;
- la estimación de la demanda real con su supuesto declarado;
- el cálculo del coste del bloqueo y su efecto sobre la demanda;
- el procedimiento de emisión desierta, probado.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 3; Parte 20, clase 5.
- **Continúa en:** clases 5, 6 y 8 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 11; Parte 23, clases 7 y 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2009). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Obligaciones del emisor en una oferta pública. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD323.pdf
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Requisitos aplicables a la emisión de activos digitales. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Mecánica de suscripción y liquidación en el registro. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre oferta pública de valores e inscripción en el Registro de Valores*. CMF. Trámite de inscripción del instrumento en Chile. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba qué constituye oferta pública en tu jurisdicción, qué exenciones existen y qué información mínima exige el folleto para este tipo de instrumento. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 05 · Ciclo de vida del instrumento

🎯 Propósito

Recorrer la vida del instrumento después de la emisión: cupones, amortizaciones, canjes, embargos y vencimiento. **Es donde se rompen los proyectos**, porque la emisión se prueba y el ciclo de vida se improvisa.

La emisión de la clase anterior es un día. Esta trata los años siguientes, que es donde fallan casi todos los diseños: cupones, opciones, embargos y amortizaciones que nadie modeló porque la emisión ya funcionaba.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** los eventos del ciclo de vida y cuáles son programables.
2. **Diseñar** el pago de un cupón con su fecha de corte y su reintento.
3. **Explicar** por qué un embargo no puede programarse y qué se hace en su lugar.
4. **Calcular** el efecto de un error en la fecha de corte.
5. **Especificar** el procedimiento de vencimiento y destrucción del instrumento.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los eventos corporativos y su fecha; los cuatro siguientes, los casos difíciles y el final del instrumento. El **embargo** es el evento que ningún diseño automatiza bien: una orden judicial exige inmovilizar sin transferir, y eso no es un pago programado.

Concepto	Comprensión verificable
`evento corporativo`	Hecho que altera el instrumento o sus derechos
`fecha de corte`	Momento que fija quién tiene derecho
`evento obligatorio`	Se aplica a todos sin opción
`evento con opción`	El tenedor elige entre alternativas
`reintento`	Nuevo intento de un pago que falló
`embargo`	Inmovilización ordenada por una autoridad
`amortización parcial`	Devolución de parte del principal
`destrucción`	Retirada definitiva del instrumento del registro

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la emisión se prueba y el ciclo de vida se improvisa. Un instrumento vive años y durante esos años hay pagos, opciones, embargos y amortizaciones, y casi todos los diseños se detienen en la emisión.

```
TRES FAMILIAS DE EVENTOS

  PROGRAMABLES POR COMPLETO
    cupón fijo, amortización a vencimiento,
    devengo de intereses
    → la condición es el calendario, y el
      calendario se conoce

  PROGRAMABLES CON DATO EXTERNO
    cupón variable, dividendo, canje por
    ratio de mercado
    → exigen un oráculo, y con él vuelven
      los problemas de la Parte 19, clase 9

  NO PROGRAMABLES
    embargo, orden judicial, sucesión,
    fusión, concurso del emisor
    → vienen de fuera del sistema y exigen
      una vía humana con autorización

EL ERROR TÍPICO ES DISEÑAR SOLO
LA PRIMERA FAMILIA.
```

📖 Desarrollo

1. El cupón, paso a paso

Pagar un cupón parece trivial y tiene cinco pasos, cada uno con su punto de fallo. El bloque los recorre en orden.

```
1 SE FIJA LA FECHA DE CORTE
    y se publica con antelación

2 SE CONGELA EL REGISTRO A ESA HORA
    o se toma una instantánea verificable
    (Parte 19, clase 4)

3 SE CALCULA EL IMPORTE POR TITULAR
    con la base de cálculo declarada

4 SE APROVISIONA EL DINERO
    y aquí está el primer punto de fallo:
    si el dinero no está, el contrato no
    puede pagar por mucho que esté programado

5 SE EJECUTA EL PAGO
    contra el registro de la instantánea

6 SE REGISTRAN LOS FALLOS
    titulares no localizables, cuentas
    bloqueadas, importes por debajo del mínimo

7 SE REINTENTA
    con un calendario declarado y un límite

8 SE CONSIGNA LO NO COBRADO
    según el procedimiento del emisor
```

2. Por qué la fecha de corte es crítica

Entre la fecha de corte y el pago el instrumento sigue cambiando de manos, y el precio tiene que reflejarlo. El bloque explica qué ocurre si el registro no marca esa diferencia.

```
ENTRE LA FECHA DE CORTE Y EL PAGO
EL INSTRUMENTO SIGUE NEGOCIÁNDOSE

  quien compra después del corte
  NO cobra ese cupón
  → el precio debe reflejarlo

SI EL REGISTRO NO MARCA ESA DIFERENCIA
  el comprador cree que compra con cupón
  y recibe un instrumento sin él

QUÉ EXIGE EL DISEÑO
  · marcar el instrumento como «sin cupón»
    entre el corte y el pago
  · publicar el corte con antelación suficiente
  · que la plataforma muestre ambos precios

Y SI HAY DOS REGISTROS (clase 2),
la fecha de corte debe tomarse en el de
referencia, no en el que sea más cómodo.
```

3. Lo que no se puede programar

Un embargo no se puede programar porque no cumple ninguna de las condiciones que exige una condición automática. El bloque las repasa y describe lo que se diseña en su lugar.

```
UN EMBARGO ES UNA ORDEN DE UNA AUTORIDAD
SOBRE UN TITULAR CONCRETO

  · no se conoce de antemano
  · no tiene una condición verificable en
    el registro
  · su alcance lo determina un tercero
  · puede ser parcial, temporal o condicional

LO QUE SE DISEÑA EN SU LUGAR

  una FUNCIÓN DE INMOVILIZACIÓN
  · activable solo por una función designada
  · con doble aprobación
  · que solo INMOVILIZA: no transfiere
    ni altera saldos
  · con registro inmutable del quién,
    cuándo y en virtud de qué

ES EL INTERRUPTOR DE LA PARTE 19, CLASE 8,
aplicado a un titular en vez de al contrato.
```

4. Eventos con opción

Algunos eventos exigen que el tenedor elija, y eso convierte el proceso en un problema de recogida de instrucciones. El bloque plantea la dificultad y el diseño que la resuelve.

```
EL TENEDOR ELIGE: CANJE, SUSCRIPCIÓN
PREFERENTE, COBRO EN EFECTIVO O EN TÍTULOS

  PROBLEMA
    hay que recoger la instrucción de miles
    de tenedores en un plazo, y aplicar
    una opción por defecto a quien no responda

  DISEÑO
    · plazo declarado y recordatorios
    · opción por defecto explícita en el folleto
    · instrucción revocable hasta el cierre
    · publicación del recuento antes de ejecutar

  RIESGO ESPECÍFICO DEL FRACCIONAMIENTO
    una opción que exige unidades enteras
    deja fuera a quien tiene fracciones
    → hay que decidir qué pasa con ellas
      ANTES, no cuando ocurra
```

5. Vencimiento y destrucción

El vencimiento cierra el ciclo con cuatro pasos que hay que ejecutar en orden. El bloque los enumera y recoge los tres errores que se cometen con más frecuencia.

```
AL VENCIMIENTO

  1 se paga el principal y el último cupón
  2 se marca el instrumento como vencido
  3 se destruyen las unidades
  4 se conserva el registro histórico
     durante el plazo legal

QUÉ SE HACE MAL CON FRECUENCIA
  · destruir las unidades antes de confirmar
    el pago → el tenedor se queda sin nada
  · no destruirlas → siguen negociándose
    unidades de un instrumento que ya no existe
  · borrar el registro histórico → se pierde
    la trazabilidad exigida

ORDEN CORRECTO
  pago confirmado → marcado → destrucción
  y nunca al revés
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo procesa varios eventos corporativos sobre el mismo instrumento, incluido un embargo. Conviene fijarse en el evento con opción: exige recoger la decisión de cada tenedor en un plazo.

Situación. Un bono tokenizado de 30 000 000 paga cupón semestral del 6,4 % anual. Hay que ejecutar el segundo cupón, con incidencias.

```
DATOS
  nominal vivo                   30 000 000
  cupón anual                         6,4 %
  periodicidad                   semestral
  titulares                           4 120
  fecha de corte             día 178, 18:00
  fecha de pago              día 182
  titulares con cuenta bloqueada          37
  titulares no localizables               14
  importe mínimo de pago                   1
```

Paso 1 — calcula el cupón total.

```
CUPÓN SEMESTRAL
  30 000 000 × 6,4 % / 2 = 960 000

POR UNIDAD (30 000 unidades de 1 000)
  960 000 / 30 000 = 32 por unidad
```

Paso 2 — mide el efecto de un error de una hora en el corte.

```
SUPUESTO · SE TOMA LA INSTANTÁNEA A LAS 19:00
EN VEZ DE LAS 18:00

  operaciones en esa hora: 46
  volumen: 214 unidades

  CONSECUENCIA
  46 pares de titulares con el cobro cambiado
  importe afectado: 214 × 32 = 6 848

  ¿ES POCO? El importe sí.
  El problema no es el importe: es que
  46 tenedores recibieron lo que no les
  correspondía y 46 no recibieron lo suyo,
  y corregirlo exige recuperar dinero ya pagado.

COSTE DE CORRECCIÓN
  supuesto: 92 gestiones × 85 = 7 820
  → MÁS QUE EL IMPORTE EN DISPUTA
```

Paso 3 — aprovisiona y detecta el fallo previo.

```
DINERO APROVISIONADO POR EL EMISOR
  955 000

NECESARIO
  960 000

  FALTAN 5 000

QUÉ HACE UN CONTRATO BIEN DISEÑADO
  · comprueba el aprovisionamiento ANTES
    de empezar a pagar
  · si no alcanza, NO PAGA A NADIE
    y emite una alerta

QUÉ HACE UNO MAL DISEÑADO
  · empieza a pagar por orden y se queda
    sin fondos a mitad
  → 156 titulares cobran y 3 964 no,
    sin ningún criterio

ES EL MISMO PRINCIPIO DE LA PARTE 20,
CLASE 5: el orden de llegada no reparte,
discrimina.
```

Paso 4 — ejecuta con el aprovisionamiento corregido.

```
APROVISIONADO 960 000

  titulares que cobran: 4 120 − 37 − 14 = 4 069
  importe pagado: supuesto 946 300

  pendiente por cuentas bloqueadas: 9 100
  pendiente por no localizables:     4 600
  TOTAL PENDIENTE: 13 700
```

Paso 5 — diseña el reintento.

```
CALENDARIO DE REINTENTO DECLARADO

  cuentas bloqueadas
    reintento a los 5, 15 y 30 días
    tras el desbloqueo, pago inmediato

  no localizables
    notificación por los canales declarados
    conservación del importe durante el
    plazo legal
    consignación al vencer ese plazo

LO QUE NO SE HACE
  · reintentar indefinidamente y de forma
    automática, porque cada intento fallido
    tiene coste y ruido
  · devolver el importe al emisor sin plazo,
    porque el derecho del tenedor subsiste
```

Paso 6 — resuelve un embargo llegado el día 180.

```
ORDEN JUDICIAL SOBRE UN TITULAR CON
1 200 UNIDADES, RECIBIDA EL DÍA 180

  la fecha de corte fue el 178:
  ese titular TIENE derecho al cupón

  PROCEDIMIENTO
  1 la función designada inmoviliza las
    1 200 unidades, con doble aprobación
  2 el cupón correspondiente (38 400)
    NO se paga al titular: se consigna
    a disposición de la autoridad
  3 se registra el quién, cuándo y en virtud
    de qué
  4 se comunica al titular

LO QUE NO SE HACE
  · transferir las unidades a nadie
  · anular el derecho al cupón
  · aplicar el embargo antes de recibirlo
    por el cauce formal
```

Paso 7 — comprueba el orden en el vencimiento.

```
SIMULACIÓN DEL VENCIMIENTO

  1 aprovisionar 30 000 000 + último cupón
  2 verificar aprovisionamiento completo
  3 tomar instantánea a la fecha de corte
  4 pagar
  5 CONFIRMAR el pago de cada titular
  6 marcar el instrumento como vencido
  7 destruir SOLO las unidades cuyo pago
    está confirmado
  8 mantener vivas las de pagos pendientes
    hasta resolverlos

EL PASO 7 ES EL QUE SE HACE MAL:
destruir todas a la vez deja sin instrumento
a quien todavía no ha cobrado, y con él
sin prueba de su derecho.
```

Interpreta: el error de una hora en la fecha de corte costó más corregirlo que el importe en disputa, y el aprovisionamiento insuficiente habría dividido a los tenedores en dos grupos sin ningún criterio. **La emisión se prueba y el ciclo de vida se improvisa**, y es en el ciclo de vida donde vive el riesgo.

🧭 Perspectivas

El ciclo de vida afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un cupón que llega o no	Si reclama
Inversionista	Precio con o sin cupón	Cuándo compra
Emisor	Un pago que ejecutar	Cómo aprovisiona
Agente de pagos	Incidencias por resolver	Qué reintenta
Custodio	Instrucciones de eventos con opción	Cómo las recoge
Plataforma	Instantánea y ejecución	Cómo la verifica
Autoridad	Un embargo que ejecutar	Sobre qué registro
Supervisor	Un evento mal aplicado	Qué exige corregir
Auditor	Trazabilidad del pago	Qué muestrea
Sociedad	Derechos que se cumplen	Qué certeza espera

🏦 Del cliente al banco

El tenedor espera cobrar un cupón y el sistema tiene que ejecutar un evento con fecha de corte. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«No me llegó el cupón»	Cuenta bloqueada, con reintento programado	21, clase 5
«Compré antes del pago»	Después del corte: el cupón no era suyo	21, clase 5
«Es automático, no falla»	Falla si el emisor no aprovisiona	21, clase 5

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de eventos no previstos y de reintentos. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Fecha de corte errónea	Cobra quien no debía	Instantánea verificable y publicada
Aprovisionamiento insuficiente	Se paga a unos y a otros no	Verificar antes de empezar a pagar
Embargo aplicado mal	Se transfiere o se anula un derecho	Función que solo inmoviliza
Opción sin defecto declarado	Quien no responde queda indefinido	Opción por defecto en el folleto
Destrucción anticipada	El tenedor pierde la prueba de su derecho	Destruir solo lo pagado y confirmado
Reintento indefinido	Coste y ruido crecientes	Calendario declarado con límite

🧪 Práctica

El laboratorio pide procesar un año de eventos corporativos. El embargo y el evento con opción son los que deciden el ejercicio.

En `labs/lab-02.md`:

1. Implementa el pago de cupón con instantánea y verificación previa.
2. Provoca un aprovisionamiento insuficiente y comprueba que no paga a nadie.
3. Aplica un embargo con la función de inmovilización y su registro.
4. Ejecuta el vencimiento con destrucción solo de lo confirmado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen eventos mal procesados. La causa es haber diseñado solo la emisión.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Diseñar solo lo programable	Es lo que se puede probar	Los eventos de fuera son los que rompen
Pagar sin verificar fondos	El contrato «ya paga»	Verificar antes de empezar
Corte tomado donde conviene	Hay dos registros	Se toma en el de referencia
Programar el embargo	Se busca automatizarlo todo	Solo se diseña la inmovilización
Destruir todo al vencer	Es lo ordenado	Solo lo pagado y confirmado
Sin opción por defecto	Se asume que todos responden	La mayoría no responde

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres familias de eventos y cuál se diseña peor?
2. ¿Por qué la fecha de corte necesita marcar el instrumento como sin cupón?
3. ¿Qué se diseña en lugar de programar un embargo?
4. ¿Por qué hay que verificar el aprovisionamiento antes de pagar?
5. ¿Cuál es el orden correcto de vencimiento y por qué importa el paso 7?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-05/`:

- el procedimiento de cupón en ocho pasos, con su calendario de reintento;
- el cálculo del efecto de un error de una hora en el corte;
- el diseño de la función de inmovilización con su doble aprobación;
- la secuencia de vencimiento con la regla de destrucción.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 2, 3 y 4; Parte 19, clase 8.
- **Continúa en:** clases 8 y 9 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 12; Parte 23, clases 8 y 12.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país

donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Gestión de eventos corporativos por la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- ISO 20022. *Corporate Actions message definitions*. ISO 20022. Mensajería normalizada de los eventos corporativos. https://www.iso20022.org/iso-20022-message-definitions
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de información durante la vida del instrumento. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Automatización de los eventos y sus límites. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Verificación local: comprueba qué plazos de prescripción y qué procedimiento de consignación aplican en tu jurisdicción a los importes no cobrados. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 06 · Mercado secundario y liquidez prometida

🎯 Propósito

Contrastar la liquidez que promete un folleto con la que existe. **La promesa más repetida de la tokenización es la liquidez de activos ilíquidos**, y es la que peor resiste una medición.

El instrumento de las clases anteriores se puede transferir. Esta clase comprueba si además se puede vender, y separa tres cosas que se prometen juntas y no vienen juntas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** transferibilidad de negociabilidad y de liquidez.
2. **Medir** la liquidez efectiva de un mercado secundario tokenizado.
3. **Explicar** por qué fraccionar no crea liquidez por sí mismo.
4. **Calcular** el coste de una salida en un mercado con pocos participantes.
5. **Evaluar** los compromisos de un proveedor de liquidez y sus condiciones de retirada.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos separan tres cosas que se prometen juntas; los cinco siguientes, los mecanismos de liquidez y su fragilidad. La distinción entre **transferibilidad, negociabilidad y liquidez** es la que ordena la clase: que un token se pueda transferir no significa que haya con quién negociarlo.

Concepto	Comprensión verificable
`transferibilidad`	Que el instrumento pueda cambiar de titular
`negociabilidad`	Que exista un lugar donde se cruce oferta y demanda
`liquidez`	Que se pueda salir en un plazo a un precio previsible
`proveedor de liquidez`	Quien se compromete a cotizar de compra y venta
`compromiso de cotización`	Obligación de dar precio con un diferencial máximo
`cláusula de retirada`	Condiciones que liberan al proveedor
`frecuencia de cruce`	Cada cuánto se casan órdenes
`mercado por subasta`	Cruce periódico en vez de continuo

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una escalera de tres peldaños que se presentan como uno. Tokenizar da el primero casi gratis, el segundo exige un mercado y el tercero exige que alguien se comprometa a cotizar, y ese compromiso tiene cláusulas de retirada.

```
TRES COSAS DISTINTAS QUE SE PRESENTAN
COMO UNA

  TRANSFERIBILIDAD
    puedo cambiar de titular
    → la da el registro

  NEGOCIABILIDAD
    hay un sitio donde encontrar contraparte
    → la da una plataforma, y exige régimen

  LIQUIDEZ
    puedo salir mañana a un precio previsible
    → la dan PARTICIPANTES DISPUESTOS A COMPRAR

  Y ESO ÚLTIMO NO LO DA NINGUNA TECNOLOGÍA.

UN ACTIVO ILÍQUIDO TOKENIZADO
ES UN ACTIVO ILÍQUIDO CON MEJOR
INFRAESTRUCTURA DE TRANSFERENCIA.
```

📖 Desarrollo

1. Por qué fraccionar no crea liquidez

El argumento de que fraccionar genera liquidez se repite sin examinarlo. El bloque lo enuncia, señala el salto lógico que contiene y acota los casos en que sí ayuda.

```
ARGUMENTO HABITUAL
  «al fraccionar, más gente puede comprar,
   luego habrá más demanda»

QUÉ FALTA EN ESE RAZONAMIENTO
  · más compradores potenciales no es
    más demanda: es más gente que PODRÍA
  · la demanda depende de que el activo
    interese a ese precio
  · y un activo ilíquido suele serlo porque
    es difícil de valorar, no porque el
    importe mínimo sea alto

CUÁNDO SÍ AYUDA FRACCIONAR
  · cuando la barrera era efectivamente
    el importe y hay demanda demostrada
    por debajo de él
  · cuando existe un precio de referencia
    creíble e independiente

CUÁNDO NO
  · cuando el activo no tiene valoración
    frecuente e independiente
  → y entonces el fraccionamiento solo
    reparte la iliquidez entre más gente
```

2. Medir en vez de suponer

La liquidez de un instrumento se mide con las mismas herramientas de la parte anterior, más una específica de este mercado. El bloque las lista.

```
LO QUE HAY QUE MEDIR, CON LA PARTE 20,
CLASE 13

  · número de operaciones al mes
  · número de contrapartes distintas
  · profundidad al 1 % del precio
  · tiempo medio hasta encontrar contraparte
  · diferencial medio entre compra y venta
  · mayor operación ejecutada

Y UNA MÁS, PROPIA DE ESTE MERCADO
  · porcentaje de las operaciones en que
    interviene el propio promotor o una
    parte vinculada

  si es alto, la liquidez observada no es
  del mercado: es del promotor sosteniéndolo,
  y se acabará cuando él decida
```

3. El proveedor de liquidez y su letra pequeña

Un compromiso de cotización se evalúa por sus cuatro parámetros y por la cláusula que permite retirarlo. El bloque los expone y detalla esa cláusula, que es donde se decide si el compromiso sirve en tensión.

```
UN COMPROMISO DE COTIZACIÓN TIENE
CUATRO PARÁMETROS Y UNA TRAMPA

  · diferencial máximo
  · importe mínimo cotizado
  · horario
  · plazo del compromiso

  Y LA TRAMPA: las condiciones de retirada

CLÁUSULAS HABITUALES DE RETIRADA
  «circunstancias excepcionales de mercado»
  «volatilidad superior a X»
  «imposibilidad de cubrir la posición»
  «a discreción, con preaviso de N días»

CUÁNDO SE ACTIVAN
  exactamente cuando hace falta la liquidez

REGLA DE ANÁLISIS
  la liquidez comprometida vale lo que valen
  sus cláusulas de retirada, y hay que
  leerlas antes de contar con ella
```

4. Subasta frente a mercado continuo

Para un mercado con pocos participantes, la negociación continua produce peores precios que una subasta. El bloque compara ambos modelos con sus efectos sobre el libro.

```
MERCADO CONTINUO
  se cruza en cualquier momento
  · exige presencia constante de contrapartes
  · con pocos participantes, el libro está
    vacío la mayor parte del tiempo
  · y un libro vacío da precios erráticos

SUBASTA PERIÓDICA
  se acumulan órdenes y se cruzan a una hora
  · concentra la liquidez en un momento
  · da un precio único y más robusto
  · reduce la sensación de inmediatez

PARA UN MERCADO PEQUEÑO,
LA SUBASTA ES CASI SIEMPRE MEJOR,
y sin embargo casi todas las plataformas
eligen el continuo porque parece más moderno.
```

5. La transparencia que sí sirve

La transparencia útil es la que permite a un inversionista estimar si podrá vender. El bloque enumera lo que debería publicarse y señala el dato más informativo, que es también el que nunca aparece.

```
QUÉ DEBE PUBLICAR UNA PLATAFORMA
PARA QUE UN INVERSIONISTA DECIDA

  · operaciones ejecutadas, con importe y hora
  · libro agregado por niveles
  · número de contrapartes distintas del mes
  · operaciones en que interviene una parte
    vinculada
  · periodos sin ninguna operación
  · mayor operación ejecutada y su impacto

EL PENÚLTIMO ES EL MÁS INFORMATIVO
Y EL QUE NUNCA SE PUBLICA:
«este instrumento no tuvo ninguna operación
durante 23 de los últimos 30 días» dice más
que cualquier cifra de volumen.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa un compromiso de cotización y sus cláusulas de retirada. Conviene leer las cláusulas: el compromiso desaparece justo cuando haría falta.

Situación. Una plataforma promete «liquidez diaria» para participaciones inmobiliarias tokenizadas. Hay que comprobarlo con seis meses de datos.

```
DATOS DE SEIS MESES
  operaciones totales                      412
  días con al menos una operación           74 de 182
  contrapartes distintas                    96
  volumen total                    18 400 000
  operación media                      44 660
  mayor operación                     620 000
  operaciones con parte vinculada         148
  volumen de esas operaciones       9 900 000
  diferencial medio publicado             1,8 %
  emisión total                   120 000 000
```

Paso 1 — mide la frecuencia real.

```
DÍAS CON OPERACIÓN
  74 / 182 = 40,7 %

  → EN EL 59,3 % DE LOS DÍAS
    NO SE PUDO OPERAR

  «liquidez diaria» describe la posibilidad
  de enviar una orden, no la de ejecutarla
```

Paso 2 — separa la actividad del promotor.

```
OPERACIONES CON PARTE VINCULADA
  148 / 412 = 35,9 % de las operaciones
  9 900 000 / 18 400 000 = 53,8 % del volumen

  VOLUMEN DE MERCADO GENUINO
  18 400 000 − 9 900 000 = 8 500 000
  en seis meses

  → 1 416 667 al mes
  → sobre una emisión de 120 000 000
    es el 1,18 % mensual
```

Paso 3 — calcula la rotación.

```
ROTACIÓN ANUAL GENUINA
  1,18 % × 12 = 14,2 % del capital al año

COMPARACIÓN
  un fondo cotizado líquido rota
  varias veces su capital al año
  un inmueble directo rota una vez
  cada muchos años

  14,2 % ESTÁ MÁS CERCA DEL INMUEBLE
  QUE DEL FONDO COTIZADO
```

Paso 4 — mide el tiempo de salida.

```
UN TENEDOR QUIERE VENDER 400 000

  volumen genuino mensual   1 416 667
  contrapartes distintas al mes ≈ 16

  SI ABSORBE EL 10 % DEL VOLUMEN MENSUAL
  sin mover el precio:
  141 667 al mes
  → 400 000 / 141 667 = 2,8 meses

  SI QUIERE SALIR EN UNA SEMANA
  tendría que absorber 400 000 de un volumen
  semanal de 354 167
  → el 113 % del volumen normal
  → impacto de precio muy alto
```

Paso 5 — estima el impacto de la salida rápida.

```
SUPUESTO DECLARADO
  el impacto crece un 1 % por cada 25 % del
  volumen mensual que se vende de golpe

  vender 400 000 = 28,2 % del volumen mensual
  impacto ≈ 1,13 %

  vender 620 000 (la mayor operación
  registrada) = 43,8 %
  impacto ≈ 1,75 %

  Y ESTOS SUPUESTOS SON OPTIMISTAS:
  se basan en un mercado donde el 53,8 %
  del volumen lo pone el promotor
```

Paso 6 — evalúa el compromiso de liquidez.

```
EL FOLLETO DICE QUE EL PROMOTOR
«PROCURARÁ DAR CONTRAPARTIDA»

  · «procurará» no es una obligación
  · no hay diferencial máximo
  · no hay importe mínimo
  · no hay plazo
  · no hay condiciones de retirada porque
    no hay compromiso del que retirarse

  → EL 53,8 % DEL VOLUMEN DEPENDE
    DE UNA INTENCIÓN

QUÉ EXIGIRÍA UN COMPROMISO REAL
  · diferencial máximo del 2 %
  · importe mínimo cotizado de 50 000
    por lado
  · horario de subasta declarado
  · plazo de 24 meses
  · retirada solo por causas tasadas
    y con preaviso de 30 días
```

Paso 7 — propón el cambio de estructura.

```
DE MERCADO CONTINUO A SUBASTA SEMANAL

  con 412 operaciones en 182 días,
  el continuo tiene el libro vacío
  la mayor parte del tiempo

  CON SUBASTA SEMANAL
    26 subastas en seis meses
    412 / 26 = 15,8 operaciones por subasta
    → un libro con contenido

  EFECTOS
    · precio único y más robusto
    · menor diferencial efectivo
    · menos sensación de inmediatez,
      y esa sensación era falsa igualmente

Y LA COMUNICACIÓN CAMBIA
  de «liquidez diaria» a «ventana semanal
  de negociación», que es lo que hay.
```

Interpreta: la plataforma no mentía al decir que se podía enviar una orden cualquier día. **La palabra «liquidez» hacía todo el trabajo**: el 59 % de los días no había ejecución, el 54 % del volumen lo ponía el promotor sin obligación, y salir de 400 000 llevaba casi tres meses.

🧭 Perspectivas

La liquidez prometida afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Liquidez diaria»	Si cuenta con poder salir
Inversionista	Un volumen agregado	Qué tamaño toma
Emisor	Un mercado que sostener	Si asume un compromiso
Promotor	El 54 % del volumen	Cuándo deja de ponerlo
Plataforma	Continuo frente a subasta	Qué estructura elige
Custodio	Transferencias	—
Mercado	Pocos participantes	Si entra
Supervisor	Una promesa sin respaldo	Qué exige en el folleto
Auditor	Operaciones vinculadas	Qué revela
Sociedad	Acceso a activos ilíquidos	Qué información exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que puede vender cuando quiera y depende de un proveedor con cláusulas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Tiene liquidez diaria»	59 % de los días sin ninguna operación	21, clase 6
«Hay volumen»	El 54 % lo pone el promotor	21, clase 6
«Salgo cuando quiera»	400 000 tardan 2,8 meses	21, clase 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de liquidez prometida y no entregada. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Confundir transferibilidad con liquidez	El folleto usa una palabra por otra	Medir días con operación
Volumen sostenido por el promotor	Se retira y desaparece	Publicar operaciones vinculadas
Compromiso sin obligación	«Procurará dar contrapartida»	Exigir parámetros y causas de retirada
Mercado continuo con libro vacío	Precios erráticos	Subasta periódica
Fraccionar esperando liquidez	Reparte la iliquidez	Demostrar demanda al precio
Sin publicar los días sin operación	Es el dato más informativo	Publicarlo por instrumento

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar compromisos de cotización y sus cláusulas. La liquidez efectiva en tensión es lo que se mide.

En `labs/lab-05.md`:

1. Mide días con operación, contrapartes distintas y rotación genuina.
2. Separa el volumen de partes vinculadas y recalcula.
3. Estima el tiempo de salida de una posición dada.
4. Compara mercado continuo y subasta con los mismos datos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen mercados secundarios sin contrapartida. La causa es haber confundido transferibilidad con liquidez.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Leer «liquidez» en el folleto	Es la palabra que vende	Mide días con ejecución
Volumen agregado sin desglose	Es lo publicado	Separa partes vinculadas
Fraccionar por defecto	Parece dar acceso	Demuestra demanda al precio
Elegir mercado continuo	Parece moderno	Con pocos participantes, subasta
Contar con el promotor	Ha estado ahí seis meses	Sin compromiso, puede irse
No medir el tiempo de salida	Nadie lo pide	Es lo que decide para una tesorería

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre transferibilidad, negociabilidad y liquidez?
2. ¿Por qué fraccionar no crea liquidez por sí mismo?
3. ¿Qué dato es el más informativo y nunca se publica?
4. ¿Qué cuatro parámetros y qué trampa tiene un compromiso de cotización?
5. ¿Cuándo conviene una subasta periódica frente a un mercado continuo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-06/`:

- la medición de liquidez con los siete indicadores;
- la separación del volumen de partes vinculadas;
- el cálculo del tiempo y del coste de salida de una posición;
- el compromiso de cotización que exigirías, con sus cinco elementos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 4; Parte 20, clase 13.
- **Continúa en:** clases 7 y 13 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Exigencias de transparencia y de integridad del mercado secundario. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- IOSCO (2011). *Principles for Dark Liquidity*. IOSCO. Criterios sobre liquidez no visible y sus efectos en el precio. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD353.pdf
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Contraste entre liquidez prometida y liquidez observada. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Liquidez que cabe esperar de un mercado tokenizado. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Verificación local: comprueba qué información periódica sobre negociación debe publicar una plataforma en tu jurisdicción y si el régimen exige declarar las operaciones con partes vinculadas. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 07 · Fraccionamiento y acceso

🎯 Propósito

Examinar el argumento más simpático de la tokenización —**democratizar el acceso a activos antes reservados**— y separar en él lo que es real, lo que es irrelevante y lo que es un riesgo trasladado al que menos puede soportarlo.

La liquidez de la clase anterior condiciona esta. El fraccionamiento baja la barrera de importe y no la de idoneidad, y sin liquidez produce tenedores pequeños que no encuentran a quién vender.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** barrera de importe de barrera de idoneidad y de información.
2. **Calcular** el coste unitario de servicio y su efecto sobre la rentabilidad del inversionista pequeño.
3. **Evaluar** si un activo es apropiado para inversionistas minoristas independientemente de su importe mínimo.
4. **Diseñar** las salvaguardas de una oferta fraccionada.
5. **Explicar** por qué el acceso sin salida no es acceso.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las barreras que el fraccionamiento pretende bajar; los cinco siguientes, su economía y sus consecuencias. El **acceso sin salida** es el problema que crea: bajar el importe mínimo incorpora tenedores que después no encuentran a quién vender.

Concepto	Comprensión verificable
`fraccionamiento`	División del instrumento en unidades menores
`barrera de importe`	Mínimo de inversión que excluye por tamaño
`barrera de idoneidad`	Requisito de conocimiento o patrimonio
`coste unitario de servicio`	Lo que cuesta atender a un inversionista
`rentabilidad neta`	La que queda tras comisiones y costes
`concentración por tenedor`	Peso del activo en el patrimonio de cada uno
`acceso sin salida`	Poder entrar en algo de lo que no se puede salir
`divulgación adaptada`	Información comprensible para el destinatario

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que hay dos barreras y el fraccionamiento solo baja una. La de importe se resuelve dividiendo; la de idoneidad es regulatoria y no se resuelve así. Y bajar la primera sin resolver la liquidez produce tenedores atrapados.

```
TRES BARRERAS, Y EL FRACCIONAMIENTO
SOLO TOCA UNA

  DE IMPORTE
    «hacen falta 100 000 para entrar»
    → el fraccionamiento la elimina

  DE IDONEIDAD
    «este producto exige entender qué es
     un flujo descontado y qué es un
     covenant»
    → el fraccionamiento NO la toca,
      y bajar el importe la agrava

  DE INFORMACIÓN
    «el folleto tiene 180 páginas y supone
     conocimientos de estructuración»
    → el fraccionamiento NO la toca

BAJAR EL IMPORTE SIN TOCAR LAS OTRAS DOS
NO DEMOCRATIZA EL ACCESO:
DEMOCRATIZA LA EXPOSICIÓN.
```

📖 Desarrollo

1. El coste unitario cambia todo

Atender a un inversionista tiene un coste casi fijo, y sobre importes pequeños ese coste se vuelve dominante. El bloque pone la cifra y la aplica a dos tamaños de inversión.

```
ATENDER A UN INVERSIONISTA CUESTA
CASI LO MISMO SEA GRANDE O PEQUEÑO

  · verificación de identidad
  · evaluación de idoneidad
  · información periódica
  · atención de consultas
  · gestión de eventos corporativos

SUPUESTO TÍPICO: 18 al año por inversionista

  SOBRE UNA INVERSIÓN DE 100 000
    0,018 % anual → despreciable

  SOBRE UNA INVERSIÓN DE 1 000
    1,8 % anual → se come casi toda
    la rentabilidad esperada de muchos activos

SI ESE COSTE SE CARGA AL INVERSIONISTA,
EL PEQUEÑO PAGA CIEN VECES MÁS
POR EL MISMO SERVICIO.

SI NO SE LE CARGA, LO PAGA EL EMISOR
O LA PLATAFORMA, Y HAY QUE VER
DE DÓNDE LO SACAN.
```

2. Idoneidad

La idoneidad no pregunta si alguien puede permitirse perder el dinero, sino si entiende lo que compra. El bloque reformula el criterio y detalla qué exige una evaluación seria.

```
LA PREGUNTA NO ES «¿PUEDE PERMITÍRSELO?»
SINO «¿ENTIENDE QUÉ ESTÁ COMPRANDO?»

  y para muchos activos tokenizados
  —crédito privado, inmuebles en desarrollo,
  participaciones en proyectos— la respuesta
  honesta para un minorista es no

QUÉ EXIGE UNA EVALUACIÓN SERIA
  · conocimiento del tipo de activo
  · experiencia previa
  · capacidad de soportar la pérdida
  · horizonte compatible con la iliquidez
  · comprensión de que no hay garantía

Y UNA REGLA QUE SE OLVIDA
  la evaluación tiene que poder dar «no».
  Un cuestionario que nunca excluye a nadie
  no es una evaluación: es un trámite.
```

3. Concentración por tenedor

El mismo instrumento puede ser prudente o temerario según el patrimonio de quien lo compra. El bloque lo muestra con dos casos numéricos y propone el control que lo tiene en cuenta.

```
UN MISMO INSTRUMENTO PUEDE SER PRUDENTE
PARA UNO Y TEMERARIO PARA OTRO

  100 000 en un inversionista con
  4 000 000 de patrimonio → 2,5 %

  1 000 en un inversionista con
  3 000 de ahorro → 33 %

  EL SEGUNDO ESTÁ MUCHO MÁS EXPUESTO
  aunque invierta cien veces menos

QUÉ HACER
  · límite de concentración por tenedor,
    no solo mínimo de entrada
  · advertencia explícita si la inversión
    supera un porcentaje del patrimonio
    declarado
  · y aceptar que eso reduce la colocación
```

4. Acceso sin salida

Dar acceso a un activo del que no se puede salir no amplía las oportunidades de nadie. El bloque desarrolla el argumento con los datos de la clase 6 y fija la regla que se deriva.

```
EL ACCESO A UN ACTIVO DEL QUE NO SE
PUEDE SALIR NO ES ACCESO: ES UNA TRAMPA

  el inversionista grande puede esperar
  cinco años; el pequeño suele necesitar
  el dinero antes

  y el mercado secundario que se le prometió
  tiene, según la clase 6, un 59 % de días
  sin ninguna operación

REGLA
  antes de fraccionar, mide la liquidez
  secundaria REAL y decláralas en el mismo
  sitio y con el mismo tamaño de letra
  que el importe mínimo
```

5. Divulgación adaptada

Un folleto extenso cumple la norma y no informa a quien invierte poco. El bloque describe qué contenido sí informa, en el formato en que puede leerse.

```
UN FOLLETO DE 180 PÁGINAS NO INFORMA
A QUIEN INVIERTE 1 000

  QUÉ SÍ INFORMA
    · una página con: qué es, qué pasa si
      sale bien, qué pasa si sale mal,
      cuándo puedo salir y cuánto cuesta
    · el peor escenario histórico del tipo
      de activo, no el escenario base
    · el coste total anual en dinero, no en
      porcentaje
    · una frase sobre qué pasa si la
      plataforma cierra

  QUÉ NO INFORMA
    · rentabilidades pasadas destacadas
    · proyecciones sin escenario adverso
    · la palabra «garantizado» en cualquier
      contexto

ESTO NO SUSTITUYE AL FOLLETO:
LO ACOMPAÑA, Y ES LO QUE LA MAYORÍA LEERÁ.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula la rentabilidad neta de un tenedor pequeño tras el coste unitario de servicio. Por debajo de cierto importe, el instrumento no rinde nada para quien lo tiene.

Situación. Una emisión de crédito privado tokenizado baja el mínimo de 50 000 a 500. Hay que evaluar si el acceso es real.

```
DATOS
  rentabilidad bruta esperada           9,2 % anual
  comisión de gestión                   1,5 % anual
  comisión de plataforma                0,8 % anual
  coste unitario de servicio           18 al año
  plazo                                 4 años
  liquidez secundaria      74 días con operación de 182
  inversión mínima nueva                     500
  inversionistas previstos                12 000
```

Paso 1 — calcula la rentabilidad neta por tamaño.

```
RENTABILIDAD NETA DE COMISIONES
  9,2 % − 1,5 % − 0,8 % = 6,9 %

MENOS EL COSTE UNITARIO

  INVERSIÓN DE 50 000
    18 / 50 000 = 0,036 %
    neta = 6,864 %

  INVERSIÓN DE 5 000
    18 / 5 000 = 0,36 %
    neta = 6,54 %

  INVERSIÓN DE 500
    18 / 500 = 3,60 %
    neta = 3,30 %

EL PEQUEÑO OBTIENE MENOS DE LA MITAD
DE LA RENTABILIDAD NETA DEL GRANDE.
```

Paso 2 — compara con la alternativa sin riesgo.

```
SUPUESTO · DEPÓSITO A PLAZO AL 4,1 %

  INVERSIÓN DE 50 000
    6,864 % frente a 4,1 %
    prima por el riesgo: 2,76 puntos

  INVERSIÓN DE 500
    3,30 % frente a 4,1 %
    prima por el riesgo: −0,80 puntos

  → EL INVERSIONISTA DE 500 ASUME
    RIESGO DE CRÉDITO PRIVADO E ILIQUIDEZ
    A CUATRO AÑOS PARA GANAR MENOS
    QUE EN UN DEPÓSITO

Y ESO ANTES DE QUE FALLE NINGÚN CRÉDITO.
```

Paso 3 — encuentra el importe de equilibrio.

```
¿DESDE QUÉ IMPORTE COMPENSA?

  se necesita neta > 4,1 %
  6,9 % − 18/x > 4,1 %
  18/x < 2,8 %
  x > 18 / 0,028 = 642,86

  MÍNIMO TEÓRICO ≈ 643

  Y ESO SOLO PARA EMPATAR CON EL DEPÓSITO.
  Para una prima razonable de 2 puntos:
  6,9 % − 18/x > 6,1 %
  x > 2 250
```

Paso 4 — mide quién absorbe el coste unitario.

```
SI LA PLATAFORMA NO LO CARGA AL PEQUEÑO

  12 000 inversionistas × 18 = 216 000 al año

  ¿DE DÓNDE SALE?
    a  de la comisión de plataforma del 0,8 %
    b  del emisor
    c  de reducir el servicio

  SUPUESTO · EMISIÓN DE 40 000 000
    0,8 % = 320 000 al año
    coste unitario = 216 000
    → el 67,5 % de la comisión se va en
      atender a los pequeños

  → o la plataforma sube la comisión,
    o reduce el servicio (opción c),
    y la opción c es la que ocurre
```

Paso 5 — evalúa la concentración.

```
INVERSIONISTA CON 3 000 DE AHORRO
QUE INVIERTE 500

  16,7 % de su patrimonio financiero
  en crédito privado ilíquido a 4 años

  ¿ES APROPIADO?
    una regla habitual limita los activos
    ilíquidos al 10 % del patrimonio
    financiero de un minorista

  → 500 SUPERA EL LÍMITE PARA QUIEN
    TIENE MENOS DE 5 000

CONSECUENCIA DE DISEÑO
  el mínimo de 500 solo es apropiado para
  quien tiene más de 5 000 de patrimonio
  financiero, y eso hay que evaluarlo,
  no suponerlo
```

Paso 6 — comprueba la salida.

```
LIQUIDEZ SECUNDARIA
  74 días con operación de 182 = 40,7 %

  UN TENEDOR DE 500 QUE NECESITA EL DINERO
  · puede enviar la orden cualquier día
  · se ejecutará en el 40,7 % de los días
  · a un precio que no controla

  Y EL PLAZO DEL INSTRUMENTO ES 4 AÑOS

  → EL ACCESO ES REAL; LA SALIDA, NO
```

Paso 7 — propón el diseño corregido.

```
CORRECCIONES

  1 MÍNIMO DE 2 500
      por debajo, el coste unitario se come
      la prima por riesgo

  2 LÍMITE DE CONCENTRACIÓN
      máximo el 10 % del patrimonio financiero
      declarado, con advertencia si se acerca

  3 EVALUACIÓN DE IDONEIDAD QUE PUEDA
    DAR «NO»
      y publicar cuántos son excluidos:
      si es cero, el cuestionario no evalúa

  4 UNA PÁGINA DE DIVULGACIÓN
      con qué pasa si sale mal, cuándo puedo
      salir y cuánto cuesta en dinero

  5 DECLARAR LA LIQUIDEZ REAL
      «en los últimos seis meses hubo
      operaciones en 74 de 182 días»
      con el mismo tamaño de letra que
      el mínimo de entrada

CON LAS CINCO, EL PRODUCTO SIGUE SIENDO
ACCESIBLE Y DEJA DE SER UNA TRAMPA.
```

Interpreta: bajar el mínimo de 50 000 a 500 no democratizó el acceso: creó un producto en el que **el inversionista pequeño asume riesgo de crédito privado e iliquidez a cuatro años para rendir menos que un depósito**. El importe de equilibrio era 2 250, y estaba a un cálculo de distancia.

🧭 Perspectivas

El fraccionamiento afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Acceso desde 500	Si invierte sus ahorros
Inversionista	Un 9,2 % anunciado	Si mira la neta
Emisor	12 000 inversionistas	Si asume el coste unitario
Plataforma	Comisión que no cubre el servicio	Si recorta servicio
Banco	Un competidor por el ahorro minorista	Qué ofrece
Custodio	Muchos titulares pequeños	Cómo escala
Supervisor	Idoneidad que nunca excluye	Qué exige
Auditor	Divulgación adaptada	Qué revisa
Sociedad	Ahorro minorista en crédito privado	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente accede a un instrumento que antes no podía comprar y puede quedar atrapado en él. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Rinde un 9,2 %»	Neta para él, un 3,3 %	21, clase 7
«Ahora puedo acceder»	Con 500 gana menos que en depósito	21, clase 7
«Puedo salir cuando quiera»	En el 40,7 % de los días	21, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de acceso sin salida y de rentabilidad neta negativa. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Coste unitario que anula la prima	El pequeño rinde menos que sin riesgo	Mínimo calculado, no elegido
Idoneidad que nunca excluye	El cuestionario es un trámite	Publicar la tasa de exclusión
Concentración excesiva	500 es el 17 % de un ahorro pequeño	Límite sobre patrimonio declarado
Acceso sin salida	Se entra y no se sale	Declarar la liquidez real medida
Servicio recortado	La comisión no cubre el coste	Verificar de dónde sale
Folleto no leído	180 páginas	Una página de divulgación adaptada

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular el importe mínimo por debajo del cual el instrumento no rinde. Esa cifra es el mínimo defendible.

En `labs/lab-05.md`:

1. Calcula la rentabilidad neta por tamaño de inversión.
2. Halla el importe de equilibrio frente a una alternativa sin riesgo.
3. Mide quién absorbe el coste unitario del servicio.
4. Redacta la página de divulgación adaptada.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen inversores pequeños atrapados. La causa es haber bajado el importe sin resolver la salida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Elegir el mínimo por marketing	«Desde 1» suena bien	Calcula el de equilibrio
Ignorar el coste unitario	No aparece en el folleto	Es la variable que decide
Cuestionario que nunca excluye	Reduce la colocación	Publica la tasa de exclusión
Confundir acceso con democratización	Suena bien	Sin salida no hay acceso
Folleto como única información	Cumple la norma	Añade la página adaptada
Suponer patrimonio del inversionista	No se pregunta	Límite de concentración declarado

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres barreras y cuál toca el fraccionamiento?
2. ¿Por qué el coste unitario de servicio cambia la conclusión?
3. ¿Cómo se calcula el importe mínimo de equilibrio?
4. ¿Por qué la misma inversión puede ser prudente para uno y temeraria para otro?
5. ¿Qué cinco correcciones hacen accesible un producto sin convertirlo en una trampa?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-07/`:

- la rentabilidad neta calculada para tres tamaños de inversión;
- el importe de equilibrio con su alternativa de referencia;
- el análisis de quién absorbe el coste unitario;
- la página de divulgación adaptada, de una sola cara.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3 y 6.
- **Continúa en:** clase 16 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clases 11 y 14; Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2009). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Reglas de idoneidad y clasificación del inversionista. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD323.pdf
- OCDE (2020). *Recommendation of the Council on Financial Literacy*. OECD. Evidencia sobre comprensión del producto por el inversionista minorista. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0461
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Riesgos de conducta del acceso fraccionado. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre conducta de mercado e información al inversionista*. CMF. Obligaciones chilenas de información al inversionista. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html

- Verificación local: comprueba qué obligaciones de idoneidad y qué límites de comercialización a minoristas impone tu jurisdicción para este tipo de activo. Esta clase no constituye asesoría legal ni recomendación de inversión. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 08 · Entrega contra pago atómica

🎯 Propósito

Diseñar la única ventaja que la tokenización aporta y no se puede conseguir de otra forma: **que la entrega del valor y el pago del dinero sean el mismo acto**. Y demostrar que lo es, incluidos sus modos de fallo.

Las clases anteriores construyen el mercado. Esta resuelve su liquidación, y establece la prueba que decide si un mecanismo es atómico: que no exista ningún instante observable con un tramo hecho y el otro no.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** atomicidad como propiedad de un conjunto de movimientos.
2. **Distinguir** los tres modelos de entrega contra pago y cuál elimina el riesgo de principal.
3. **Diseñar** una liquidación atómica y probar que no existe estado intermedio.
4. **Enumerar** los modos de fallo que la atomicidad **no** cubre.
5. **Calcular** el riesgo de principal eliminado y su valor.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el mecanismo y su propiedad; los cuatro siguientes, sus modos de liquidación y sus fallos. El **estado intermedio** es lo que la atomicidad elimina: si en algún momento observable uno tiene el activo y el otro no tiene el dinero, no hay atomicidad por mucho que la operación termine bien.

Concepto	Comprensión verificable
`entrega contra pago`	Que la entrega ocurra si y solo si ocurre el pago
`atomicidad`	Todos los movimientos ocurren o no ocurre ninguno
`riesgo de principal`	Entregar y no cobrar, o pagar y no recibir
`estado intermedio`	Momento en que uno se movió y el otro no
`liquidación bruta`	Operación a operación
`liquidación neta`	Por saldos, tras compensar
`condición de reversión`	Regla que deshace lo hecho si falla algo
`fallo parcial`	Un tramo se ejecuta y el otro no

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un todo o nada verificable: la prueba de que un mecanismo es atómico no es que funcione, es que no exista ningún instante en el que un tramo esté hecho y el otro no.

```
LOS TRES MODELOS DE ENTREGA CONTRA PAGO

  MODELO 1 · BRUTO SIMULTÁNEO
    valor y dinero, operación a operación,
    a la vez
    → elimina el riesgo de principal
    → exige más liquidez

  MODELO 2 · VALOR BRUTO, DINERO NETO
    el valor se entrega al momento;
    el dinero se salda al final del día
    → hay exposición hasta el saldo
    → menos liquidez

  MODELO 3 · AMBOS NETOS
    todo al final del ciclo
    → máxima eficiencia de liquidez
    → máxima exposición durante el ciclo

LA TOKENIZACIÓN PERMITE EL MODELO 1
SIN SU COSTE HABITUAL DE LIQUIDEZ,
si ambos tramos están en el mismo registro.

Y ESA ES LA FRASE COMPLETA:
si no lo están, no hay atomicidad.
```

📖 Desarrollo

1. Qué es y qué no es atomicidad

La atomicidad se define por la ausencia de un estado intermedio observable, y no por la rapidez ni por la existencia de una reversión. El bloque precisa la definición y cómo se demuestra.

```
ATOMICIDAD ES UNA PROPIEDAD DE UN CONJUNTO
DE MOVIMIENTOS, NO DE UNA TECNOLOGÍA

  se cumple cuando NO EXISTE ningún estado
  observable en que uno se haya movido
  y el otro no

  NO BASTA CON QUE OCURRAN «CASI A LA VEZ»
  NO BASTA CON QUE HAYA UNA REVERSIÓN
    → una reversión implica que hubo un
      estado intermedio, y en ese estado
      alguien pudo actuar

CÓMO SE DEMUESTRA
  una prueba que intente observar el estado
  entre los dos movimientos y falle en
  encontrar el estado intermedio
```

2. La condición: mismo registro

La condición que hace posible la atomicidad es que ambos tramos vivan en el mismo registro. El bloque explica qué pasa cuando no es así y enumera dónde puede estar el dinero para que sí lo sea.

```
SI EL VALOR ESTÁ EN UN REGISTRO
Y EL DINERO EN OTRO

  hace falta coordinar dos sistemas
  → protocolo de dos fases, o una cadena
    de bloqueo y confirmación
  → y en ambos hay un intervalo

  ese intervalo puede ser corto, y no es cero

DÓNDE PUEDE ESTAR EL DINERO
  · depósito tokenizado del mismo registro
    (Parte 20, clase 8)
  · CBDC mayorista en el mismo registro
    (Parte 20, clase 10)
  · stablecoin del mismo registro
    → con el riesgo de emisor de la Parte 20
  · fuera → NO HAY ATOMICIDAD

ESTA LISTA ES LA QUE DECIDE
si un proyecto puede prometerla.
```

3. Los modos de fallo que la atomicidad no cubre

Eliminar el riesgo de principal no elimina los demás. El bloque enumera los riesgos que sobreviven a la atomicidad, para no venderla como más de lo que es.

```
LA ATOMICIDAD ELIMINA EL RIESGO DE PRINCIPAL.
NO ELIMINA:

  · RIESGO DE REEMPLAZO
      si la operación no se ejecuta, hay que
      rehacerla a otro precio

  · RIESGO DE LIQUIDEZ
      el dinero estaba bloqueado y no
      disponible para otra cosa

  · RIESGO OPERATIVO
      el registro se detiene y no se liquida
      nada

  · RIESGO JURÍDICO
      la liquidación técnica no coincide con
      la finalidad jurídica (Parte 19, clase 6)

  · RIESGO DE CONTRAPARTE PREVIO
      entre la contratación y la liquidación

CADA UNO NECESITA SU PROPIO CONTROL,
y presentar la atomicidad como si los
cubriera todos es el error de esta clase.
```

4. Diseño de la liquidación

La liquidación atómica tiene una secuencia concreta, y el último paso es el que distingue un buen diseño. El bloque la detalla y explica por qué rechazar antes de bloquear es mejor que bloquear y revertir.

```
SECUENCIA DE UNA OPERACIÓN ATÓMICA

  1 se casan las órdenes y nace la operación
  2 se verifica que el vendedor tiene el valor
    y el comprador el dinero
  3 se bloquean AMBOS
  4 se ejecuta el intercambio en un solo acto
  5 se registra el resultado
  6 si cualquier verificación falla, no se
    bloquea nada y la operación se rechaza

EL PASO 6 ES EL DISEÑO CORRECTO
  rechazar antes de bloquear es mejor que
  bloquear y revertir, porque una reversión
  deja rastro y un rechazo no

QUÉ HAY QUE PROBAR
  · que no hay estado intermedio observable
  · que un fallo en el tramo de dinero deja
    el valor intacto
  · que un fallo en el tramo de valor deja
    el dinero intacto
  · que dos operaciones sobre el mismo saldo
    no pueden ejecutarse ambas
```

5. Neteo y atomicidad

Compensar y liquidar atómicamente parecen incompatibles y no lo son. El bloque explica cómo se combinan y con qué condición.

```
¿SE PUEDEN COMBINAR?

  SÍ, Y ES LO INTERESANTE

  se compensan las operaciones del ciclo
  y se liquida el saldo neto DE FORMA ATÓMICA

  · eficiencia de liquidez del neteo
  · ausencia de riesgo de principal
    de la liquidación bruta

  CONDICIÓN
    el conjunto compensado debe liquidarse
    como una sola unidad: o todo el neteo
    o nada

  RIESGO NUEVO
    si el neteo falla, fallan TODAS las
    operaciones del ciclo, no una
    → hay que dimensionar ese escenario
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo somete un liquidador a las pruebas de atomicidad, incluida la del registro detenido. Esa última es la que casi nadie escribe y la que más se activa.

Situación. Una plataforma liquida 2 400 operaciones diarias de bonos tokenizados. Hay que calcular qué riesgo elimina la atomicidad y cuánto vale.

```
DATOS
  operaciones diarias                   2 400
  importe medio                       185 000
  volumen diario                  444 000 000
  ciclo actual                            T+2
  probabilidad de incumplimiento
    de contraparte en 2 días            0,004 %
  recuperación esperada                    45 %
  coste de financiar el bloqueo          4,3 % anual
```

Paso 1 — calcula la exposición actual.

```
CON T+2 Y SIN ENTREGA CONTRA PAGO

  exposición de principal
  = volumen pendiente de liquidar
  = 444 000 000 × 2 días
  = 888 000 000 en cualquier momento
```

Paso 2 — calcula la pérdida esperada.

```
PÉRDIDA ESPERADA DIARIA
  888 000 000 × 0,004 % × (1 − 45 %)
  = 888 000 000 × 0,00004 × 0,55
  = 19 536 al día

ANUAL (250 días hábiles)
  4 884 000
```

Paso 3 — mide qué elimina la atomicidad.

```
CON LIQUIDACIÓN ATÓMICA EN T+0

  exposición de principal = 0
  pérdida esperada por principal = 0

  AHORRO BRUTO: 4 884 000 al año
```

Paso 4 — resta el coste de liquidez.

```
LA LIQUIDACIÓN BRUTA EXIGE TENER
EL DINERO Y EL VALOR EN EL MOMENTO

  supuesto: se necesita mantener el 22 %
  del volumen diario en saldo disponible
  frente al 6 % del ciclo actual

  saldo adicional
  444 000 000 × (22 % − 6 %) = 71 040 000

  COSTE
  71 040 000 × 4,3 % = 3 054 720 al año

  AHORRO NETO
  4 884 000 − 3 054 720 = 1 829 280
```

Paso 5 — añade el neteo.

```
CON NETEO Y LIQUIDACIÓN ATÓMICA DEL SALDO

  supuesto: el neteo reduce la necesidad
  de saldo al 9 % del volumen

  saldo adicional
  444 000 000 × (9 % − 6 %) = 13 320 000
  coste = 572 760 al año

  AHORRO NETO
  4 884 000 − 572 760 = 4 311 240

  → CASI EL DOBLE QUE CON BRUTO
```

Paso 6 — dimensiona el riesgo nuevo del neteo.

```
SI EL NETEO FALLA, FALLAN LAS 2 400
OPERACIONES DEL CICLO

  · las contrapartes tienen que rehacerlas
    al precio del día siguiente
  · riesgo de reemplazo sobre 444 000 000

  supuesto: variación media de precio
  en un día del 0,35 %
  coste de reemplazo = 1 554 000
  por episodio

  ¿CUÁNTOS EPISODIOS AL AÑO?
  supuesto: disponibilidad del 99,9 %
  → 0,25 días al año
  → coste esperado = 388 500 al año

  AHORRO NETO CORREGIDO
  4 311 240 − 388 500 = 3 922 740
```

Paso 7 — enumera lo que sigue sin cubrir.

```
LO QUE ESTOS 3,9 MILLONES NO INCLUYEN

  · riesgo de reemplazo ordinario, que
    subsiste operación a operación
  · riesgo de liquidez de la contraparte
  · riesgo operativo de la plataforma
  · riesgo jurídico: si la finalidad legal
    no coincide con la técnica, un tribunal
    puede deshacer lo atómicamente liquidado
  · riesgo del emisor del dinero, si el tramo
    de dinero es una stablecoin

EL ÚLTIMO ES EL MÁS IGNORADO
  se elimina el riesgo de principal frente
  a la contraparte y se introduce el riesgo
  de crédito frente al emisor del dinero
  → si ese emisor no es un banco central,
    el riesgo no desapareció: cambió de sitio
```

Interpreta: la atomicidad ahorra 3,9 millones al año y **elimina exactamente un riesgo de cinco**. Combinada con neteo casi duplica el ahorro, a cambio de concentrar el fallo en un único episodio que hay que dimensionar. Y si el tramo de dinero no es un pasivo de banco central, el riesgo de principal se transformó en riesgo de emisor.

🧭 Perspectivas

La entrega contra pago afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Liquidación el mismo día	—
Inversionista	Menos riesgo de contraparte	Con quién opera
Banco	Más saldo inmovilizado	Cómo lo financia
Infraestructura	Un modelo de liquidación	Cuál implementa
Custodio	Bloqueos y liberaciones	Cómo los refleja
Emisor del dinero	Riesgo trasladado a él	Qué respaldo mantiene
Banco central	Liquidación fuera de sus libros	Si ofrece CBDC mayorista
Supervisor	Riesgo concentrado en el neteo	Qué resiliencia exige
Auditor	Ausencia de estado intermedio	Cómo lo verifica
Sociedad	Un mercado más rápido	Qué continuidad exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una operación y el banco elimina o no el riesgo de principal. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Liquida al instante»	Y exige mucho más saldo disponible	21, clase 8
«No hay riesgo»	Se eliminó uno de cinco	21, clase 8
«Es dinero, es igual»	Si no es de banco central, hay emisor	21, clase 8

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos residuales son de reemplazo y de fallo parcial. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Atomicidad prometida sin cumplirla	El dinero está fuera del registro	Verificar dónde está cada tramo
Estado intermedio observable	Se bloquea y luego se revierte	Rechazar antes de bloquear
Riesgo trasladado al emisor del dinero	Se elimina uno y aparece otro	Declararlo y medirlo
Fallo del neteo	Fallan todas las operaciones del ciclo	Dimensionar el coste de reemplazo
Coste de liquidez ignorado	El ahorro se sobrestima	Restarlo del cálculo
Finalidad jurídica distinta	Un tribunal deshace lo liquidado	Verificar el régimen aplicable

🧪 Práctica

El laboratorio pide probar la atomicidad de un liquidador con sus cinco modos de fallo. La prueba del registro detenido es la que decide.

En `labs/lab-03.md` y `labs/lab-04.md`:

1. Implementa la liquidación atómica con verificación previa al bloqueo.
2. Prueba que no existe estado intermedio observable.
3. Provoca el fallo de cada tramo y comprueba que el otro queda intacto.
4. Calcula el ahorro neto con bruto y con neteo, y el coste del fallo del ciclo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen operaciones con estado intermedio. La causa es bloquear antes de verificar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Llamar atómico a «casi a la vez»	Suena equivalente	No debe existir estado intermedio
Bloquear y revertir	Es más fácil de implementar	Rechaza antes de bloquear
Olvidar el coste de liquidez	Solo se mira el riesgo eliminado	Réstalo
Prometerla con el dinero fuera	Se copia del material comercial	Verifica dónde está cada tramo
Ignorar el emisor del dinero	Parece neutro	Es riesgo de crédito nuevo
No dimensionar el fallo del neteo	Es poco probable	Afecta a todo el ciclo a la vez

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué es exactamente la atomicidad y cómo se demuestra?
2. ¿Cuál es la condición sin la cual no puede existir?
3. Enumera los cinco riesgos y di cuál elimina la atomicidad.
4. ¿Por qué es mejor rechazar antes de bloquear que bloquear y revertir?
5. ¿Qué gana y qué arriesga combinar neteo con liquidación atómica?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-08/`:

- la secuencia de liquidación con el paso de rechazo previo;
- las pruebas de ausencia de estado intermedio y de fallo por tramo;
- el cálculo de ahorro neto con bruto y con neteo;
- la lista de los riesgos que la atomicidad no cubre, con su control.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 2; Parte 18, clase 15; Parte 20, clases 8 y 10.
- **Continúa en:** clases 10 y 12 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clases 7 y 9.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisito de entrega contra pago y de firmeza de la liquidación. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (1992). *Delivery versus Payment in Securities Settlement Systems*. BIS. Modelos clásicos de entrega contra pago que la clase compara. https://www.bis.org/cpmi/publ/d06.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Condiciones para que la atomicidad sea real y no aparente. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm

- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Liquidación atómica como propiedad del libro unificado. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Verificación local: comprueba qué momento reconoce tu jurisdicción como finalidad de la liquidación en una infraestructura basada en registro distribuido. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 09 · Custodia de valores tokenizados

🎯 Propósito

Aplicar a los valores tokenizados la custodia de la Parte 20, clase 12, y añadir lo que un valor exige y un activo al portador no: **el ejercicio de derechos por cuenta del titular** y la relación con el depositario central.

El instrumento liquidado en la clase anterior queda en algún sitio. Esta clase trata la cadena de custodia y la estructura de cuentas, que es lo que decide si el cliente recupera su valor en un concurso.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** custodia de valores de custodia de criptoactivos.
2. **Determinar** quién ejerce los derechos cuando la titularidad es indirecta.
3. **Diseñar** la conciliación entre el registro, el custodio y el depositario.
4. **Evaluar** un modelo de custodia por su comportamiento en un concurso.
5. **Especificar** el plan de sustitución del custodio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las estructuras de custodia; los cuatro siguientes, la cadena y sus protecciones. La distinción entre **cuenta ómnibus y segregada** es la que decide en un concurso: en la primera los activos de los clientes están mezclados y probar cuál es de quién puede llevar años.

Concepto	Comprensión verificable
`custodia de valores`	Guarda y administración por cuenta del titular
`administración`	Cobro de cupones y ejercicio de derechos
`cuenta ómnibus`	Una posición global con varios titulares detrás
`cuenta segregada`	Una posición por titular en el registro
`depositario central`	Infraestructura que lleva el registro de valores
`cadena de custodia`	Secuencia de intermediarios hasta el titular final
`sustitución del custodio`	Traslado de posiciones a otro custodio
`no pignoración`	Compromiso de no usar el activo como garantía propia

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una cadena de custodia con eslabones que pueden quebrar. La tokenización no elimina la cadena: la reordena, y hay que saber en qué eslabón está el derecho del cliente en cada momento.

```
UNA CUSTODIA DE VALORES HACE DOS COSAS

  GUARDAR
    y aquí aplica todo lo de la Parte 20,
    clase 12: umbral, independencia efectiva,
    lista blanca, segregación jurídica

  ADMINISTRAR
    cobrar cupones, ejercer opciones, votar,
    reclamar, informar
    → y esto NO existe en la custodia
      de un criptoactivo al portador

LA SEGUNDA ES LA QUE SE OLVIDA
  un custodio que solo guarda claves no es
  un custodio de valores: es un almacén.
  Y un valor sin quien administre sus derechos
  pierde valor real, no nominal.
```

📖 Desarrollo

1. Ómnibus frente a segregada

Aspecto	Cuenta ómnibus	Cuenta segregada
Registro	Una posición global	Una por titular
Coste	Menor	Mayor
Trazabilidad	En los libros del custodio	En el registro
Concurso del custodio	Depende de sus libros	Directa
Ejercicio de derechos	Agregado por el custodio	Directo
Fecha de corte	El custodio reparte	El registro fija
Error de conciliación	Afecta al conjunto	Afecta a un titular

La comparación cambia de sentido con un registro programable, y esa es una de las ventajas reales de tokenizar.

```
LA TOKENIZACIÓN HACE BARATA LA SEGREGADA
  y esa es una ventaja real y poco citada:
  con un registro programable, una posición
  por titular no cuesta significativamente
  más que una global
```

2. La cadena de custodia

Entre el titular final y el registro puede haber varios intermediarios, y cada uno añade riesgos. El bloque dibuja la cadena y enumera lo que aporta cada eslabón.

```
UNA POSICIÓN PUEDE ATRAVESAR VARIOS
INTERMEDIARIOS

  titular final
    └── su banco
          └── custodio global
                └── custodio local
                      └── depositario central

  CADA ESLABÓN
    · añade un riesgo de crédito
    · añade un punto de fallo operativo
    · añade un retraso en el ejercicio
      de derechos
    · puede aplicar su propia política

QUÉ CAMBIA CON UN REGISTRO PROGRAMABLE
  la cadena PUEDE acortarse, pero solo si
  el régimen lo permite: muchos eslabones
  existen porque una norma los exige

QUÉ NO CAMBIA
  si la cadena sigue, el token no la elimina:
  la representa
```

3. Concurso del custodio

La pregunta sobre quién es dueño del activo custodiado se responde de forma distinta en valores que en criptoactivos. El bloque explica por qué y marca el límite de esa respuesta.

```
LA PREGUNTA DE LA CLASE 12, APLICADA
A VALORES

  ¿EL VALOR ES DEL CLIENTE O DEL CUSTODIO?

  EN VALORES, LA RESPUESTA SUELE ESTAR
  EN LA NORMA Y NO EN EL CONTRATO
  → la mayoría de regímenes de custodia
    de valores establecen que los valores
    custodiados no integran la masa

  PERO ESO APLICA A VALORES
  RECONOCIDOS COMO TALES

  SI EL INSTRUMENTO TOKENIZADO NO ESTÁ
  CALIFICADO COMO VALOR EN ESA
  JURISDICCIÓN, EL RÉGIMEN PROTECTOR
  PUEDE NO APLICARLE

  → y entonces vuelve a depender del contrato
    y de las tres cláusulas de la clase 12

ES OTRA CONSECUENCIA DE LA CALIFICACIÓN
DE LA CLASE 1.
```

4. La conciliación a tres bandas

Con tres registros en juego, la conciliación deja de ser una comparación entre dos. El bloque explica la diferencia y fija el procedimiento.

```
TRES REGISTROS QUE DEBEN COINCIDIR

  el registro del token
  los libros del custodio
  el registro del depositario central

  Y LA CONCILIACIÓN NO ES DOS A DOS:
  es a tres bandas, y una diferencia puede
  estar en cualquiera de los tres

PROCEDIMIENTO
  1 comparación diaria de los tres
  2 al detectar diferencia, congelación
    en los tres
  3 identificación del registro erróneo
    con la evidencia de las operaciones
  4 corrección y compensación

QUIÉN LO HACE
  hay que designarlo: si cada uno concilia
  contra el siguiente, nadie mira el conjunto
```

5. Sustitución del custodio

Sustituir al custodio es un plan que solo se echa en falta cuando ya es urgente. El bloque enumera sus elementos, empezando por los que hay que tener listos de antemano.

```
EL PLAN QUE NADIE ESCRIBE HASTA QUE
HACE FALTA

  ¿QUÉ PASA SI EL CUSTODIO PIERDE
   LA AUTORIZACIÓN, QUIEBRA O DECIDE
   DEJAR EL NEGOCIO?

  ELEMENTOS DEL PLAN
    · custodio sustituto identificado
      o procedimiento para designarlo
    · copia del registro de posiciones
      en poder de un tercero, diaria
    · procedimiento de traslado con plazo
    · quién paga el traslado
    · qué pasa con los eventos corporativos
      durante la transición
    · comunicación a los titulares

LA COPIA DIARIA ES LA PIEZA CRÍTICA
  sin ella, la sustitución depende de la
  cooperación de quien está en dificultades
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara la posición del cliente en cuenta ómnibus y en segregada ante un concurso. La diferencia es entre recuperar el activo y ser acreedor ordinario.

Situación. Un custodio institucional custodia bonos tokenizados por 280 000 000 de 1 840 clientes. Hay que evaluar el modelo y su resiliencia.

```
DATOS
  valor custodiado               280 000 000
  clientes                             1 840
  modelo actual              cuenta ómnibus
  esquema de firma                   3-de-5
  guardianes                4 en la sede, 1 externo
  conciliación               semanal, dos a dos
  eventos corporativos al año             46
  copia del registro en tercero          no
  custodio sustituto                     no
```

Paso 1 — mide la independencia efectiva.

```
GUARDIANES
  4 en la sede + 1 externo

  mayor grupo por ubicación: 4
  umbral: 3

  4 ≥ 3 → UN SOLO EVENTO EN LA SEDE
  ALCANZA EL UMBRAL

  independencia efectiva = 5 − 4 + 1 = 2
  tolera evento correlacionado: NO
```

Paso 2 — evalúa el modelo ómnibus.

```
UNA POSICIÓN GLOBAL DE 280 000 000
CON 1 840 TITULARES EN LOS LIBROS
DEL CUSTODIO

  EN UN CONCURSO
    hay que demostrar quién es titular de qué
    con los libros del custodio,
    que es la parte en concurso

  COSTE DE LA SEGREGADA
    supuesto: 0,4 al mes por posición
    1 840 × 0,4 × 12 = 8 832 al año

  → 8 832 AL AÑO PARA QUE 1 840 TITULARES
    APAREZCAN EN EL REGISTRO
    sobre 280 000 000 custodiados
    = 0,0032 % anual

  LA SEGREGADA ES ASEQUIBLE
  Y LA DECISIÓN DE NO USARLA NO SE
  SOSTIENE POR COSTE.
```

Paso 3 — dimensiona la conciliación.

```
CONCILIACIÓN SEMANAL Y DOS A DOS

  ventana de divergencia: hasta 7 días
  operaciones semanales: supuesto 640

  UNA DIFERENCIA PUEDE AFECTAR A
  hasta 640 operaciones antes de detectarse

  Y AL SER DOS A DOS, UNA DIFERENCIA
  ENTRE EL TOKEN Y EL DEPOSITARIO
  puede quedar oculta si el custodio
  concilia bien con cada uno por separado

EJEMPLO CONCRETO
  token dice 100, custodio dice 100,
  depositario dice 98
  · token contra custodio: coincide ✓
  · custodio contra depositario: no ✓ se ve
  pero si el custodio ajusta sus libros al
  depositario sin avisar al token,
  las dos conciliaciones dan bien
  y la diferencia persiste
```

Paso 4 — calcula el riesgo de los eventos corporativos.

```
46 EVENTOS AL AÑO SOBRE UNA CUENTA ÓMNIBUS

  el custodio recibe el importe global
  y lo reparte según sus libros

  SI SUS LIBROS TIENEN UNA DIFERENCIA
  el reparto es incorrecto y el error
  se propaga a todos los eventos siguientes

  supuesto: tasa de error del 0,3 % por evento
  46 × 0,3 % = 0,14 eventos con error al año
  → uno cada siete años

  ¿ES POCO? el importe medio de un evento
  supuesto: 1 900 000
  un reparto erróneo sobre 1 840 titulares
  cuesta más corregirlo que su importe
  (clase 5, paso 2)
```

Paso 5 — evalúa la ausencia de plan de sustitución.

```
SIN COPIA DEL REGISTRO EN UN TERCERO

  si el custodio pierde la autorización
  · las posiciones están en sus libros
  · el registro del token dice «custodio X»
    para toda la posición ómnibus
  · nadie fuera sabe quién tiene qué

  TIEMPO ESTIMADO DE RECONSTRUCCIÓN
  supuesto: 4 a 8 semanas
  durante las cuales 1 840 titulares
  no pueden operar ni cobrar

COSTE PARA LOS TITULARES
  280 000 000 × 4,3 % × 6/52 = 1 390 000
  solo de coste de oportunidad
```

Paso 6 — propón el rediseño.

```
1 REDISTRIBUIR GUARDIANES
    2 en sede, 1 en filial, 1 proveedor,
    1 despacho, con dispositivos distintos
    → independencia efectiva 4, tolera evento

2 PASAR A CUENTA SEGREGADA
    8 832 al año, 0,0032 % del custodiado
    → titularidad directa en el registro

3 CONCILIACIÓN DIARIA A TRES BANDAS
    con un responsable designado que mire
    los tres a la vez

4 COPIA DIARIA EN UN TERCERO
    y un custodio sustituto identificado
    con procedimiento probado una vez al año

5 CLÁUSULA DE NO PIGNORACIÓN EXPRESA
    y verificación independiente mensual

COSTE TOTAL ESTIMADO
  supuesto: 46 000 al año
  frente a 1 390 000 de un solo episodio
  de sustitución
```

Paso 7 — comprueba la calificación.

```
Y ANTES DE TODO LO ANTERIOR:

  ¿ESTÁ EL INSTRUMENTO CALIFICADO
   COMO VALOR EN ESTA JURISDICCIÓN?

  SI SÍ
    el régimen de custodia de valores aplica
    y los valores no integran la masa

  SI NO
    todo depende del contrato, y hay que
    exigir las tres cláusulas de la
    Parte 20, clase 12

  ESTA PREGUNTA VA PRIMERO
  porque cambia qué protege al cliente.
```

Interpreta: el custodio tenía una independencia efectiva de 2 con un umbral de 3, conciliaba de forma que una diferencia podía persistir dando ambas comprobaciones por buenas, y **la cuenta segregada que habría resuelto la mitad de los problemas costaba 8 832 al año sobre 280 millones custodiados**.

🧭 Perspectivas

La custodia de valores tokenizados afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un saldo en su aplicación	En quién confía
Inversionista	Derechos ejercidos por otro	Si lo verifica
Emisor	Un custodio entre él y el titular	Cómo informa
Custodio	Coste de la segregación	Qué modelo ofrece
Depositario	Una posición ómnibus	Qué exige conciliar
Banco	Cadena de custodia larga	Cuántos eslabones acepta
Supervisor	Titularidad opaca	Qué segregación exige
Auditor	Tres registros	Cómo los concilia
Administrador concursal	Libros de la parte en concurso	Cómo reparte
Sociedad	Titularidad menos clara	Qué certeza exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que el valor es suyo y depende de la estructura de la cuenta. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El custodio tiene mis bonos»	Están en una posición global	21, clase 9
«Está todo conciliado»	Dos a dos puede ocultar una diferencia	21, clase 9
«Si quiebra, me los devuelven»	Solo si está calificado como valor	21, clase 9

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de segregación y de pignoración indebida. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Guardianes correlacionados	Un evento alcanza el umbral	Redistribuir sin cambiar el umbral
Ómnibus sin necesidad	Titularidad en libros del custodio	Segregada, ahora asequible
Conciliación dos a dos	Una diferencia persiste	A tres bandas con responsable
Sin copia en un tercero	La sustitución depende del que falla	Copia diaria e independiente
Calificación no verificada	El régimen protector no aplica	Verificarla antes de contratar
Administración no prestada	El valor pierde sus derechos	Exigirla en el contrato

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar una cadena de custodia y localizar dónde está el derecho del cliente. La cláusula de no pignoración es lo que hay que verificar.

En `labs/lab-04.md`:

1. Mide la independencia efectiva del esquema y redistribúyelo.
2. Simula la conciliación a tres bandas y provoca la diferencia oculta.
3. Calcula el coste de la cuenta segregada frente al valor custodiado.
4. Escribe el plan de sustitución con sus seis elementos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen valores custodiados que no se recuperan. La causa es la cuenta ómnibus sin registro individualizado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Custodiar solo claves	Se copia de los criptoactivos	Un valor exige administración
Ómnibus por defecto	Era lo barato	Con registro programable ya no lo es
Conciliar dos a dos	Es lo natural	Una diferencia puede ocultarse
Sin plan de sustitución	Nadie prevé el cierre	La copia diaria es la pieza crítica
Suponer el régimen de valores	Se asume por parecido	Depende de la calificación
Cadena larga sin contar	Cada eslabón parece menor	Cada uno añade riesgo y retraso

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué dos funciones tiene una custodia de valores y cuál se olvida?
2. ¿Por qué la tokenización hace asequible la cuenta segregada?
3. ¿Cómo puede una conciliación dos a dos ocultar una diferencia?
4. ¿De qué depende que el régimen protector de custodia aplique?
5. ¿Cuál es la pieza crítica de un plan de sustitución y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-09/`:

- la medición de independencia efectiva antes y después;
- el coste comparado de ómnibus y segregada;
- el procedimiento de conciliación a tres bandas con su responsable;
- el plan de sustitución con sus seis elementos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 2, 3 y 5; Parte 20, clase 12.
- **Continúa en:** clases 14 y 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clases 9 y 10; Parte 23, clase 10.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Segregación y protección de los valores del cliente. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Controles exigibles al custodio de activos digitales. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- IOSCO (2004). *Recommendations for Securities Settlement Systems*. IOSCO. Obligaciones del sistema de liquidación de valores. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD176.pdf
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre custodia y depósito de valores*. CMF. Régimen chileno de custodia y depósito de valores. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba si el instrumento está calificado como valor en tu jurisdicción, qué régimen de custodia le aplica y si admite cuentas segregadas en un registro distribuido. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 10 · El tramo de dinero

🎯 Propósito

Decidir **con qué dinero se liquida**. La clase 8 mostró que sin el dinero en el mismo registro no hay atomicidad; esta clase estudia las cuatro opciones disponibles y qué riesgo introduce cada una.

La atomicidad de la clase 8 exige que los dos tramos estén bajo el mismo mecanismo. Esta clase trata el segundo tramo, que es el dinero, y muestra que su elección decide si la atomicidad es alcanzable.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Comparar** las cuatro opciones de tramo de dinero por su riesgo de emisor.
2. **Calcular** el capital que consume liquidar contra cada una.
3. **Explicar** por qué el dinero de banco central es el patrón y qué se pierde al alejarse.
4. **Diseñar** la gestión de liquidez de una plataforma que liquida en T+0.
5. **Evaluar** el efecto del horario del sistema de pagos sobre la operación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las opciones de dinero y su riesgo; los cinco siguientes, su coste operativo. El **riesgo de emisor** es lo que separa las opciones: el dinero de banco central no tiene y el de banco comercial sí, y esa diferencia decide si la atomicidad elimina todo el riesgo o solo una parte.

Concepto	Comprensión verificable
`dinero de banco central`	Pasivo del banco central, sin riesgo de crédito
`dinero de banco comercial`	Depósito, con riesgo del banco
`riesgo de emisor`	Que quien debe el dinero no pueda pagar
`liquidez intradía`	Fondos disponibles durante la sesión
`cuenta de liquidación`	Aquella donde se salda el tramo de dinero
`prefinanciación`	Depositar antes de operar
`horario de apertura`	Ventana en que el sistema de pagos opera
`saldo ocioso`	Fondos inmovilizados sin rendimiento

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la atomicidad solo alcanza a lo que está dentro del registro. Si el dinero está fuera, no hay atomicidad posible por mucho que el activo esté tokenizado, y esa restricción decide toda la arquitectura.

```
LAS CUATRO OPCIONES, DE MENOR A MAYOR RIESGO

  1 CBDC MAYORISTA EN EL REGISTRO
      pasivo del banco central
      → sin riesgo de crédito
      → existe en pocos sitios

  2 DEPÓSITO TOKENIZADO
      pasivo de un banco supervisado
      → riesgo del banco, con garantía y
        supervisión detrás

  3 STABLECOIN
      pasivo de un emisor privado
      → riesgo del emisor, con todo lo de
        la Parte 20

  4 DINERO FUERA DEL REGISTRO
      transferencia bancaria clásica
      → sin riesgo de emisor nuevo
      → PERO SIN ATOMICIDAD

LA OPCIÓN 4 NO ES «PEOR»: ES OTRA COSA.
Cambia riesgo de emisor por riesgo de principal.
```

📖 Desarrollo

1. Por qué el dinero de banco central es el patrón

Que el dinero de banco central sea el patrón de liquidación no es una preferencia: se deriva de una propiedad que ningún otro pasivo tiene. El bloque la enuncia y saca la consecuencia para la infraestructura.

```
NO ES UNA PREFERENCIA INSTITUCIONAL:
ES UNA PROPIEDAD

  · el banco central no quiebra en su moneda
  · su pasivo es aceptado por todos sin
    evaluar su crédito
  · no hay que fijar límites bilaterales
    frente a él

CONSECUENCIA PARA UNA INFRAESTRUCTURA
  liquidar en dinero de banco central
  elimina la necesidad de que cada participante
  evalúe el crédito de la contraparte
  en el tramo de dinero

  → y eso es lo que permite que un mercado
    tenga muchos participantes sin que cada
    uno tenga que analizar a los demás

CUANDO SE LIQUIDA CON OTRO DINERO
  esa evaluación vuelve, y con ella
  los límites, las garantías y el coste
```

2. Prefinanciación y saldo ocioso

Liquidar en el acto exige tener el dinero antes, y ese dinero deja de rendir. El bloque explica de dónde sale la necesidad y de qué depende su tamaño.

```
LIQUIDAR EN T+0 EXIGE TENER EL DINERO ANTES

  con T+2, el pago se prepara en dos días
  con T+0, tiene que estar ya

  → SALDO PREFINANCIADO

COSTE
  el saldo prefinanciado no rinde, o rinde
  menos que su alternativa

  y crece con el volumen y con la dispersión
  de las operaciones a lo largo del día

MITIGACIONES
  · neteo (clase 8): reduce la necesidad
  · líneas de liquidez intradía
  · colas de operaciones que se ejecutan
    cuando entra el dinero
  · ventanas de liquidación en vez de continuo

LA ÚLTIMA ES LA MÁS EFICAZ Y LA MENOS
POPULAR, porque reduce la inmediatez.
```

3. El horario

El desajuste de horarios ya conocido reaparece aquí con una consecuencia propia. El bloque la describe y apunta el diseño que la absorbe.

```
UN REGISTRO OPERA 24/7.
EL SISTEMA DE PAGOS DE ALTO VALOR, NO.

  → el dinero solo entra y sale del registro
    durante el horario

  CONSECUENCIA
  las operaciones fuera de horario liquidan
  contra el saldo que ya estaba dentro

  y si se agota, no hay más hasta la apertura

DISEÑO
  · saldo de reserva calculado para cubrir
    la actividad prevista fuera de horario
  · límite de operación individual fuera
    de horario
  · cola con ejecución a la apertura
  · comunicación clara: «esta operación se
    liquidará a las 09:00»

LO QUE NO SE DEBE HACER
  presentar el 24/7 sin decir que el dinero
  tiene horario.
```

4. Consumo de capital

El saldo prefinanciado es una exposición permanente, y consume capital según quién emita el dinero. El bloque compara los tres emisores posibles y deja el cálculo planteado.

```
UNA EXPOSICIÓN AL TRAMO DE DINERO
CONSUME CAPITAL SEGÚN QUIÉN LO EMITA

  banco central          ponderación mínima
  banco supervisado      ponderación del banco
  emisor de stablecoin   según su calificación
                         y el marco aplicable

  Y EL SALDO PREFINANCIADO ES UNA EXPOSICIÓN
  QUE ESTÁ AHÍ TODO EL TIEMPO,
  no solo durante la operación

CÁLCULO QUE HAY QUE HACER
  saldo medio × ponderación × requerimiento
  = capital consumido por operar en esa
    plataforma

  y compararlo con el ahorro de la atomicidad
  (clase 8)
```

5. La opción sin atomicidad

Renunciar a la atomicidad y liquidar el dinero fuera es una opción legítima con su propio balance. El bloque enumera lo que se pierde, lo que se gana y cuándo la decisión es correcta.

```
LIQUIDAR EL DINERO FUERA DEL REGISTRO
NO ES UN FRACASO: ES UNA DECISIÓN

  QUÉ SE PIERDE
    · la atomicidad
    · el riesgo de principal vuelve

  QUÉ SE GANA
    · no hay riesgo de emisor nuevo
    · no hay saldo prefinanciado
    · no hay que resolver el horario

  CUÁNDO ES CORRECTA
    · si el volumen no justifica el saldo
      prefinanciado
    · si no hay dinero de banco central
      ni depósito tokenizado disponible
    · si el riesgo de principal se cubre
      con garantías

Y ENTONCES HAY QUE DEJAR DE PROMETER
LIQUIDACIÓN ATÓMICA EN EL MATERIAL
COMERCIAL, que es lo que no se hace.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara las cuatro opciones de tramo de dinero por riesgo y por coste. La opción sin riesgo de emisor es la más cara en liquidez.

Situación. Una plataforma decide con qué dinero liquidar. Hay que comparar las cuatro opciones con números.

```
DATOS
  volumen diario                   444 000 000
  operaciones diarias                    2 400
  saldo prefinanciado necesario
    sin neteo                        22 % del volumen
    con neteo                         9 % del volumen
  coste de financiación                 4,3 % anual
  requerimiento de capital             10,5 %
  ponderación banco central                0 %
  ponderación banco supervisado           20 %
  ponderación emisor privado              100 %
  ahorro por atomicidad (clase 8)    4 884 000 al año
```

Paso 1 — calcula el saldo prefinanciado.

```
SIN NETEO
  444 000 000 × 22 % = 97 680 000

CON NETEO
  444 000 000 × 9 % = 39 960 000
```

Paso 2 — calcula el coste de financiar ese saldo.

```
CON NETEO, 39 960 000 AL 4,3 %
  = 1 718 280 al año

  (este coste es el mismo sea cual sea
   el emisor del dinero: es el coste de
   tener el saldo, no de quién lo debe)
```

Paso 3 — calcula el capital consumido por emisor.

```
CAPITAL = saldo × ponderación × requerimiento

  CBDC MAYORISTA
    39 960 000 × 0 % × 10,5 % = 0

  DEPÓSITO TOKENIZADO
    39 960 000 × 20 % × 10,5 % = 839 160
    coste de ese capital al 12 %: 100 699 al año

  STABLECOIN
    39 960 000 × 100 % × 10,5 % = 4 195 800
    coste al 12 %: 503 496 al año

  FUERA DEL REGISTRO
    sin saldo prefinanciado → 0
```

Paso 4 — arma la comparación completa.

```
                     COSTE DE     COSTE DE    AHORRO POR    NETO
                     FINANCIAR    CAPITAL     ATOMICIDAD

  CBDC mayorista     1 718 280           0     4 884 000   +3 165 720
  Depósito tokenizado 1 718 280     100 699     4 884 000   +3 065 021
  Stablecoin         1 718 280     503 496     4 884 000   +2 662 224
  Fuera del registro         0           0             0            0

LAS TRES PRIMERAS GANAN.
Y LA DIFERENCIA ENTRE ELLAS ES MENOR
DE LO QUE SUGIERE EL DEBATE PÚBLICO.
```

Paso 5 — añade el riesgo que no está en la tabla.

```
LO QUE EL CÁLCULO NO CAPTURA

  STABLECOIN
    · el emisor puede suspender la redención
      (Parte 20, clase 5)
    · si pierde la paridad, el saldo
      prefinanciado vale menos
    · una pérdida del 3 % sobre 39 960 000
      son 1 198 800: dos años de ventaja

  DEPÓSITO TOKENIZADO
    · riesgo del banco, acotado por
      supervisión y garantía
    · si el banco tiene problemas, el saldo
      queda atrapado

  CBDC
    · riesgo operativo del banco central
    · disponibilidad limitada a su horario
      y a los participantes admitidos

EL RIESGO DE COLA DE LA STABLECOIN
BORRA SU VENTAJA EN UN SOLO EPISODIO.
```

Paso 6 — resuelve el horario.

```
OPERACIONES FUERA DE HORARIO
  supuesto: 14 % del volumen
  444 000 000 × 14 % = 62 160 000

SALDO DE RESERVA NECESARIO
  con neteo intradía no disponible fuera
  de horario, hace falta el bruto:
  supuesto 30 % de ese volumen
  = 18 648 000 adicionales

COSTE
  18 648 000 × 4,3 % = 801 864 al año

  → el 24/7 cuesta 801 864 al año
    en saldo ocioso adicional

DECISIÓN
  ¿vale 801 864 poder liquidar de noche?
  supuesto: el 14 % del volumen paga
  una comisión adicional de 0,004 %
  62 160 000 × 0,004 % × 250 = 621 600

  → NO LO CUBRE
  → ventana ampliada en vez de 24/7,
    o comisión mayor para ese horario
```

Paso 7 — decide.

```
RECOMENDACIÓN

  1 TRAMO DE DINERO
      depósito tokenizado como opción base,
      con CBDC mayorista si está disponible
      · la stablecoin solo si no hay otra,
        con límite de saldo y vigilancia
        del desvío (Parte 20, clase 3)

  2 NETEO
      reduce el saldo de 97 a 40 millones
      y con él el capital consumido

  3 HORARIO
      ventana ampliada de 07:00 a 22:00
      en vez de 24/7, con cola nocturna
      que ejecuta a la apertura

  4 LÍMITE DE SALDO EN EL EMISOR
      si es stablecoin, máximo el 5 % del
      capital de la plataforma

Y TODO ESTO SE REVISA SI EL VOLUMEN
CAMBIA UN 30 %, porque los cálculos
son lineales y las conclusiones no.
```

Interpreta: las tres opciones con atomicidad ganan y **la diferencia entre ellas es menor de lo que sugiere el debate**; lo que decide no es el cálculo sino el riesgo de cola, que la stablecoin concentra. El 24/7, presentado como ventaja, costaba 801 864 al año y generaba 621 600.

🧭 Perspectivas

El tramo de dinero afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Liquidación inmediata	—
Inversionista	Un saldo que debe tener antes	Cuánto prefinancia
Banco	Capital consumido por el saldo	En qué plataforma opera
Emisor del dinero	Saldos de la plataforma	Qué respaldo mantiene
Banco central	Liquidación fuera de sus libros	Si ofrece CBDC mayorista
Infraestructura	Coste de liquidez	Qué modelo elige
Custodio	Saldos bloqueados	Cómo los refleja
Supervisor	Riesgo de emisor concentrado	Qué límites impone
Auditor	Saldo ocioso y su emisor	Qué revela
Sociedad	Un mercado que opera de noche	Qué continuidad exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una liquidación y el banco eligió con qué dinero se liquida. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Liquida al instante»	Con 40 millones inmovilizados	21, clase 10
«Da igual con qué dinero»	Cambia el capital y el riesgo de cola	21, clase 10
«Funciona 24/7»	El dinero tiene horario	21, clase 10

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de emisor y de liquidez intradía. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Riesgo de emisor del dinero	La stablecoin pierde paridad	Límite de saldo y vigilancia del desvío
Saldo ocioso excesivo	Coste de financiación alto	Neteo y ventanas de liquidación
Capital no calculado	Se compara solo el ahorro	Incluir ponderación por emisor
Horario mal resuelto	Se agota el saldo de noche	Reserva calculada y cola a la apertura
Atomicidad prometida sin dinero dentro	El material comercial no coincide	Corregir la comunicación
Cálculo lineal extrapolado	El volumen cambia y no la conclusión	Revisar con ±30 % de volumen

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar las cuatro opciones y elegir con criterio. El coste de la prefinanciación es lo que decide.

En `labs/lab-03.md`:

1. Calcula el saldo prefinanciado con y sin neteo.
2. Compara capital consumido por las cuatro opciones.
3. Añade el escenario de pérdida de paridad del emisor privado.
4. Dimensiona el saldo de reserva para operar fuera de horario.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen liquidaciones con riesgo no eliminado. La causa es el dinero fuera del registro.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Elegir el dinero por comodidad	Es lo disponible	Calcula capital y riesgo de cola
Ignorar el saldo prefinanciado	No aparece en el piloto	Es el coste principal
Prometer 24/7	Suena a ventaja	El dinero tiene horario
Comparar solo el ahorro	Es lo que se publicita	Resta financiación y capital
Olvidar el riesgo de cola	No cabe en la tabla	Un episodio borra años de ventaja
Extrapolar el cálculo	Es lineal	Revísalo con otro volumen

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro opciones de tramo de dinero y cómo se ordenan?
2. ¿Por qué el dinero de banco central permite mercados con muchos participantes?
3. ¿Cómo se calcula el capital consumido por el saldo prefinanciado?
4. ¿Qué borra la ventaja de una stablecoin como tramo de dinero?
5. ¿Qué costó el 24/7 en el ejemplo y qué generó?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-10/`:

- el saldo prefinanciado con y sin neteo;
- la comparación de las cuatro opciones con capital incluido;
- el escenario de pérdida de paridad del emisor privado;
- la decisión de horario con su cálculo de coste y de ingreso.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 8; Parte 20, clases 8 y 10.
- **Continúa en:** clases 11 y 12 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clases 5 y 7.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Preferencia por el dinero de banco central en la liquidación. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Comparación de las formas de dinero disponibles en el registro. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Formas de dinero disponibles en la plataforma unificada. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures* (SCO60). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm

- Verificación local: comprueba qué tipos de dinero admite tu jurisdicción para liquidar valores y si existe acceso a dinero de banco central para infraestructuras no bancarias. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 11 · FX: del mercado mayorista al registro

🎯 Propósito

Distinguir un **cambio de divisa entre dos activos anotados en un registro** de una operación del mercado FX mayorista. Se parecen en el resultado y se diferencian en todo lo demás: quién provee el precio, qué profundidad hay y qué riesgo queda.

El tramo de dinero de la clase anterior puede estar en otra moneda. Esta clase trata ese cambio, y muestra que el precio se puede importar del mercado mayorista y la profundidad no.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** cómo se forma el precio en el mercado FX mayorista y en un registro.
2. **Comparar** profundidad y diferencial entre ambos, con datos.
3. **Identificar** de dónde viene realmente el precio de un cambio en un registro.
4. **Calcular** el coste total de un cambio, incluidos los tramos ocultos.
5. **Determinar** cuándo un cambio en registro mejora y cuándo solo cambia de sitio el coste.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el precio y su formación; los cuatro siguientes, la profundidad y la exposición. El **tramo oculto** es el coste que no aparece: importar un precio de referencia de un mercado profundo y aplicarlo a un registro poco profundo esconde el impacto real de la operación.

Concepto	Comprensión verificable
`mercado FX mayorista`	Red de creadores de mercado y plataformas
`cambio en registro`	Intercambio de dos activos anotados
`precio de referencia importado`	El registro toma el precio de fuera
`diferencial`	Distancia entre compra y venta
`profundidad`	Importe absorbible sin mover el precio
`tramo oculto`	Coste que no aparece en el precio mostrado
`riesgo de liquidación`	Entregar una divisa y no recibir la otra
`ventana de exposición`	Tiempo entre entregar y recibir

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que el precio se importa y la liquidez no. Un registro puede mostrar el precio del mercado mayorista y no tener detrás la profundidad que ese precio supone, y la diferencia aparece al ejecutar.

```
DE DÓNDE VIENE EL PRECIO

  MERCADO MAYORISTA
    cientos de participantes cotizan
    · el precio se forma por competencia
    · la profundidad es enorme en los pares
      principales
    · el diferencial es de fracciones de
      punto básico

  CAMBIO EN UN REGISTRO
    unos pocos participantes, o un algoritmo
    · el precio casi siempre se IMPORTA
      del mayorista mediante un oráculo
    · la profundidad es la del propio registro
    · el diferencial es varios órdenes
      de magnitud mayor

CONSECUENCIA
  el cambio en registro no forma precio:
  lo consume. Y le añade su propio coste.

DÓNDE SÍ APORTA
  no en el precio, sino en LA LIQUIDACIÓN:
  pago contra pago atómico entre dos activos
  del mismo registro (clase 12).
```

📖 Desarrollo

1. Formación del precio en el mayorista

El mercado mayorista de divisas es la referencia contra la que se mide cualquier alternativa, así que conviene saber por qué es tan eficiente. El bloque enumera las razones.

```
POR QUÉ EL DIFERENCIAL ES TAN ESTRECHO

  · muchos creadores de mercado compitiendo
  · volumen enorme que permite cubrir
    la posición al instante
  · información distribuida entre todos
  · infraestructura madura

  → en los pares principales, el diferencial
    se mide en fracciones de punto básico
    para importes grandes

Y ESE ES EL PRECIO CONTRA EL QUE HAY QUE
COMPARAR CUALQUIER ALTERNATIVA.
```

2. Formación del precio en un registro

Dentro de un registro, el precio puede formarse de tres maneras, y solo dos lo forman de verdad. El bloque las describe con sus problemas asociados.

```
TRES MECANISMOS POSIBLES

  A · ORACULO QUE IMPORTA EL PRECIO
      el registro no forma precio: lo copia
      · hereda los problemas del oráculo
        (Parte 19, clase 9)
      · el retardo es explotable
      · y hay que añadir un margen sobre él

  B · LIBRO DE ÓRDENES PROPIO
      participantes que cotizan en el registro
      · profundidad muy inferior
      · pero forma precio de verdad

  C · CREADOR DE MERCADO AUTOMATIZADO
      una fórmula fija el precio según los
      saldos de dos reservas (clase 13)
      · no necesita contrapartes esperando
      · el precio se desvía del mayorista
        y el arbitraje lo corrige
      · quien aporta las reservas soporta
        la pérdida por divergencia

EN LA PRÁCTICA, CASI TODO ES A o C.
```

3. Los tramos ocultos

El precio que ve el usuario no incluye la mayor parte de lo que paga. El bloque enumera los seis tramos de coste y propone la comparación honesta con la ruta tradicional.

```
EL PRECIO MOSTRADO NO ES EL COSTE TOTAL

  · diferencial del cambio en el registro
  · margen sobre el precio importado
  · coste de entrar al registro
    (convertir dinero en activo anotado)
  · coste de salir
  · coste de operación en el registro
  · riesgo de que el emisor de cada activo
    no redima a la par (Parte 20)

LA COMPARACIÓN HONESTA
  suma los seis y los compara con el coste
  total de la alternativa tradicional,
  también con todos sus tramos
  (es exactamente el método de la
   Parte 18, clase 16)
```

4. Qué riesgo queda

Cambiar divisa en un registro no elimina el riesgo de mercado, aunque sí puede eliminar otro. El bloque distingue ambos y precisa la condición para lo segundo.

```
UN CAMBIO EN REGISTRO NO ELIMINA
EL RIESGO DE MERCADO

  entre que se decide cambiar y se ejecuta,
  el precio se mueve
  → eso es igual en los dos mundos

LO QUE SÍ PUEDE ELIMINAR
  el riesgo de LIQUIDACIÓN:
  entregar una divisa y no recibir la otra

  y eso solo si ambas patas están en el
  mismo registro y se liquidan de forma
  atómica (clase 12)

SI UNA PATA ESTÁ FUERA
  el riesgo de liquidación es el mismo
  que en el mercado tradicional,
  y este ya tiene mecanismos para acotarlo
```

5. Cuándo aporta y cuándo no

La respuesta a si conviene depende del par y de la arquitectura. El bloque reparte los casos en dos listas con el motivo de cada uno.

```
APORTA
  · cuando las dos patas están en el mismo
    registro y se liquidan atómicamente
  · cuando el par es poco líquido en el
    mayorista y el registro concentra
    la poca liquidez que hay
  · cuando la alternativa tradicional tiene
    tramos de corresponsalía muy caros
    (Parte 18)

NO APORTA
  · en pares principales, donde el mayorista
    es imbatible en precio
  · cuando el precio se importa y se le añade
    margen
  · cuando entrar y salir del registro cuesta
    más que el diferencial que se ahorra

REGLA PRÁCTICA
  si el par tiene diferencial mayorista de
  menos de 2 puntos básicos, el registro
  no va a mejorarlo.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el impacto real de una operación en un registro con profundidad limitada. La diferencia con el precio importado es el coste que nadie cotizó.

Situación. Una tesorería tiene que cambiar 3 000 000 de la moneda A a la moneda B. Compara el mayorista con un cambio en registro.

```
DATOS DEL MAYORISTA
  precio medio                          0,8420
  diferencial                           1,2 pb
  comisión del banco                    3,0 pb
  liquidación                           T+2
  riesgo de liquidación         cubierto por PvP

DATOS DEL REGISTRO
  precio importado del mayorista        0,8420
  margen del proveedor                  8,0 pb
  diferencial del registro              6,0 pb
  coste de entrada (A → A anotado)      4,0 pb
  coste de salida (B anotado → B)       4,5 pb
  operación en el registro              2 por operación
  liquidación                           atómica, T+0
```

Paso 1 — calcula el coste en el mayorista.

```
DIFERENCIAL (mitad, por operar en un lado)
  1,2 / 2 = 0,6 pb

COMISIÓN
  3,0 pb

TOTAL = 3,6 pb
  3 000 000 × 3,6 / 10 000 = 1 080
```

Paso 2 — calcula el coste en el registro.

```
MARGEN               8,0 pb
DIFERENCIAL (mitad)  3,0 pb
ENTRADA              4,0 pb
SALIDA               4,5 pb
                    ─────────
SUBTOTAL            19,5 pb
  3 000 000 × 19,5 / 10 000 = 5 850

OPERACIÓN EN EL REGISTRO         2

TOTAL = 5 852
```

Paso 3 — compara.

```
MAYORISTA     1 080
REGISTRO      5 852

EL REGISTRO ES 5,4 VECES MÁS CARO

  y la diferencia son 4 772
  sobre una operación de 3 000 000
  = 15,9 puntos básicos
```

Paso 4 — valora lo que el registro sí elimina.

```
RIESGO DE LIQUIDACIÓN

  en el mayorista ya está cubierto por
  el mecanismo de pago contra pago:
  el ahorro es CERO

SI NO LO ESTUVIERA
  exposición = 3 000 000 durante 2 días
  probabilidad de incumplimiento en 2 días:
  supuesto 0,004 %
  recuperación 45 %
  pérdida esperada
  = 3 000 000 × 0,00004 × 0,55 = 66

  → 66 FRENTE A 4 772 DE SOBRECOSTE

INCLUSO SIN PvP, EL REGISTRO NO COMPENSA
EN ESTE PAR.
```

Paso 5 — cambia el par.

```
PAR POCO LÍQUIDO, MONEDA C CONTRA D

  DATOS DEL MAYORISTA
    diferencial                    45 pb
    comisión                       18 pb
    dos tramos de corresponsalía   22 pb
    TOTAL                       62,5 pb
    (diferencial a la mitad + comisión
     + corresponsalía)

  DATOS DEL REGISTRO
    margen                         12 pb
    diferencial (mitad)             9 pb
    entrada                         4 pb
    salida                        4,5 pb
    TOTAL                        29,5 pb

  AHORRO: 33 pb
  sobre 3 000 000 = 9 900

AQUÍ SÍ APORTA, Y POR UNA RAZÓN
QUE NO ES TECNOLÓGICA: elimina dos tramos
de corresponsalía, que es la conclusión
de la Parte 18, clase 16.
```

Paso 6 — comprueba la profundidad.

```
EL AHORRO DE 33 pb SUPONE QUE SE PUEDE
EJECUTAR 3 000 000 AL PRECIO MOSTRADO

  profundidad del registro en ese par
  supuesto: 5 200 000 al 1 % de impacto

  3 000 000 / 5 200 000 = 0,58 veces
  → de golpe, el impacto sería de 58 pb
    y se comería el ahorro entero

EJECUTANDO EN SEIS TRAMOS DE 500 000
  impacto por tramo
  500 000 / 5 200 000 × 100 pb = 9,6 pb

  con reposición del 70 %, cada tramo deja
  un residuo del 30 %:
  9,6 × [1 + 5 × 0,30] = 24,0 pb

  AHORRO REAL = 33 − 24 = 9 pb
  = 2 700 sobre 3 000 000
```

Paso 7 — decide.

```
CONCLUSIÓN POR PAR

  PAR PRINCIPAL
    mayorista, sin discusión
    el registro es 5,4 veces más caro

  PAR POCO LÍQUIDO
    el registro ahorra 9 pb reales,
    no 33 como sugería el precio mostrado
    → conviene, con ejecución escalonada
      y midiendo la profundidad antes

Y LA REGLA GENERAL
  el registro no compite en precio:
  compite en topología, eliminando tramos.
  Igual que la ruta con stablecoin de la
  Parte 18: el ahorro no venía del registro,
  venía de quitar intermediarios.
```

Interpreta: el cambio en registro perdía por 5,4 veces en el par principal y ganaba en el poco líquido, **y en ambos casos por la misma razón: los tramos de corresponsalía**. La profundidad redujo el ahorro anunciado de 33 a 9 puntos básicos, y ese dato no estaba en ninguna comparación comercial.

🧭 Perspectivas

El cambio de divisa en registro afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un precio de cambio	Si acepta
Tesorería	Coste total con tramos	Por dónde ejecuta
Banco	Un servicio FX en competencia	Qué precio ofrece
Proveedor del registro	Un margen sobre el importado	Cuánto carga
Creador de mercado	Profundidad que aportar	Si participa
Infraestructura	Liquidación de dos patas	Si es atómica
Oráculo	Un precio que publicar	Con qué retardo
Supervisor	Precio importado con margen	Qué transparencia exige
Auditor	Coste total frente a mostrado	Qué revela
Sociedad	Cambio de divisa más barato	En qué corredores

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un tipo de mercado y ejecuta contra una profundidad menor. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El precio es el mismo»	Más margen, diferencial, entrada y salida	21, clase 11
«Ahorra 33 puntos básicos»	9 tras medir la profundidad	21, clase 11
«Es más moderno»	Compite en topología, no en precio	21, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de profundidad y de ventana de exposición. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Comparar solo el precio mostrado	Se ignoran cuatro tramos	Sumar los seis costes
Profundidad no medida	El ahorro anunciado no se ejecuta	Medir antes de comprometer
Precio importado con retardo	Se opera contra un precio viejo	Publicación forzada por desviación
Margen sobre el importado	No aparece desglosado	Exigir el desglose
Riesgo de emisor de cada pata	Un activo no redime a la par	Aplicar la ficha de la Parte 20
Suponer que el registro forma precio	Casi siempre lo copia	Verificar el mecanismo

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir el impacto de operaciones de distinto tamaño sobre una profundidad dada. El tramo oculto es el resultado.

En `labs/lab-07.md`:

1. Calcula el coste total en ambos mundos, con los seis tramos.
2. Repite con un par poco líquido y compara.
3. Mide la profundidad y corrige el ahorro anunciado.
4. Identifica el mecanismo de formación de precio de un caso real.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen ejecuciones peores que el precio mostrado. La causa es la profundidad no medida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Comparar precios mostrados	Es lo visible	Suma entrada, salida y margen
Suponer profundidad	No se publica	Mídela y escalona la ejecución
Creer que el registro forma precio	Suena a mercado	Casi siempre lo importa
Ignorar el riesgo de cada pata	Se ven como dinero	Cada una tiene emisor
Generalizar de un par	El principal y el exótico difieren	Concluye por par
Atribuir el ahorro al registro	Viene de quitar tramos	Igual que la Parte 18

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo se forma el precio en el mayorista y cómo en un registro?
2. ¿Cuáles son los seis tramos del coste total de un cambio en registro?
3. ¿Qué riesgo puede eliminar y cuál no?
4. En el ejemplo, ¿por qué el ahorro pasó de 33 a 9 puntos básicos?
5. ¿En qué compite realmente un cambio en registro?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-11/`:

- el coste total de ambos mundos para dos pares distintos;
- la medición de profundidad y el ahorro corregido;
- la identificación del mecanismo de formación de precio;
- la conclusión por par, con su justificación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 18, clases 9 y 16; Parte 20, clase 13.
- **Continúa en:** clases 12 y 13 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bank for International Settlements (2022). *Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and OTC derivatives markets*. BIS. Tamaño y estructura del mercado mayorista de referencia. https://www.bis.org/statistics/rpfx22.htm
- Global Foreign Exchange Committee (2021). *FX Global Code*. GFXC. Conducta exigible en la ejecución y formación del precio. https://www.globalfxc.org/fx_global_code.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Cómo se representa el cambio de divisa dentro del registro. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Financial Stability Board (2020). *Enhancing Cross-border Payments: Stage 3 roadmap*. FSB. Metas de coste y velocidad aplicables al corredor. https://www.fsb.org/2020/10/enhancing-cross-border-payments-stage-3-roadmap/
- Verificación local: comprueba qué régimen aplica en tu jurisdicción a la intermediación cambiaria y si un cambio entre activos anotados queda dentro de él. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 12 · Pago contra pago y riesgo de liquidación

🎯 Propósito

Aplicar la lógica de la clase 8 al cambio de divisas: **que las dos patas se liquiden juntas o no se liquide ninguna**. Y medir la exposición que queda cuando no es así, que es el riesgo que dio nombre al problema en 1974.

El cambio de divisa de la clase anterior tiene dos tramos que se liquidan por separado. Esta clase los condiciona uno al otro, y precisa qué riesgo elimina el mecanismo y cuál queda vivo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** el riesgo de liquidación en divisas y por qué existe.
2. **Calcular** la ventana de exposición entre dos husos horarios.
3. **Comparar** las tres formas de acotarlo: PvP, neteo y límites.
4. **Diseñar** un PvP entre dos activos anotados y probar sus modos de fallo.
5. **Determinar** qué parte de la exposición no elimina ningún mecanismo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el riesgo y su mecanismo de eliminación; los cuatro siguientes, los mitigantes parciales y lo que queda. La **exposición residual** es lo que hay que declarar: el pago contra pago elimina el riesgo de principal y no el de reemplazo, y decir que elimina el riesgo de liquidación es inexacto.

Concepto	Comprensión verificable
`riesgo de liquidación`	Entregar una divisa y no recibir la otra
`pago contra pago`	Liquidar ambas patas de forma condicionada
`ventana de exposición`	Tiempo entre entregar y recibir
`irrevocabilidad`	Momento a partir del cual no se puede cancelar
`neteo bilateral`	Compensación entre dos partes
`límite bilateral`	Máximo de exposición admitida frente a otro
`riesgo de reemplazo`	Coste de rehacer la operación si falla
`exposición residual`	La que no elimina ningún mecanismo

🧠 Modelo mental

El modelo mental son dos riesgos distintos bajo un mismo nombre: el de principal, que es perder el importe entero, y el de reemplazo, que es tener que rehacer la operación a otro precio. El mecanismo elimina el primero y deja el segundo.

```
POR QUÉ EXISTE EL RIESGO

  un cambio de divisas tiene DOS PAGOS
  en DOS SISTEMAS DISTINTOS,
  en DOS HUSOS DISTINTOS

  el que paga primero entrega el principal
  y espera

  SI LA CONTRAPARTE FALLA EN ESE INTERVALO,
  PIERDE TODO EL PRINCIPAL, no una diferencia
  de precio

  → ES EL ÚNICO RIESGO DE MERCADO EN QUE
    SE PIERDE EL 100 % Y NO UNA VARIACIÓN

TRES FORMAS DE ACOTARLO
  1 PAGO CONTRA PAGO   lo elimina
  2 NETEO              reduce el importe
  3 LÍMITES            acota la pérdida máxima

Y NINGUNA ELIMINA EL RIESGO DE REEMPLAZO.
```

📖 Desarrollo

1. La ventana entre husos

La exposición no empieza ni termina donde la intuición sugiere, y esa imprecisión hace que se subestime. El bloque fija sus dos extremos y enumera lo que puede caber entre ellos.

```
LA EXPOSICIÓN NO ES «HASTA QUE PAGUE
LA OTRA PARTE»

  EMPIEZA cuando mi pago se vuelve
  IRREVOCABLE, no cuando lo envío

  TERMINA cuando confirmo que recibí
  el contravalor, no cuando la otra parte
  dice haberlo enviado

  Y ENTRE AMBOS PUEDE HABER
  · diferencia de husos
  · fin de semana
  · festivo en uno de los dos países
  · cierre del sistema de destino

CASO PEOR HABITUAL
  pago irrevocable un viernes en un huso
  adelantado, contravalor confirmado el lunes
  → 72 horas de exposición al principal
```

2. Pago contra pago

El pago contra pago se define por lo que exige y por lo que garantiza. El bloque separa ambas cosas y conecta el segundo caso con la atomicidad de la clase 8.

```
QUÉ EXIGE

  · un mecanismo que controle ambas patas
  · o que ambas estén en el mismo registro

  y en el segundo caso es exactamente
  la atomicidad de la clase 8

QUÉ ELIMINA
  el riesgo de principal: ya no se puede
  entregar sin recibir

QUÉ NO ELIMINA
  · el riesgo de reemplazo: si la operación
    no se ejecuta, hay que rehacerla a otro
    precio
  · el riesgo de liquidez: los fondos estaban
    comprometidos
  · el riesgo operativo del propio mecanismo

COSTE
  prefinanciación en ambas divisas,
  con el saldo ocioso de la clase 10
```

3. Neteo

Compensar las operaciones del día reduce el importe expuesto sin eliminar el riesgo. El bloque muestra la diferencia con un ejemplo.

```
COMPENSAR LAS OPERACIONES DEL DÍA
ENTRE DOS PARTES

  20 operaciones en ambos sentidos
  → un solo saldo por divisa

  REDUCE EL IMPORTE EXPUESTO,
  no la existencia del riesgo

  · si el saldo neto es pequeño, la pérdida
    máxima es pequeña
  · pero sigue habiendo un momento en que
    uno paga y el otro no

EXIGE
  · acuerdo de neteo con validez jurídica
    en un concurso
  · y esa validez es lo que hay que verificar,
    no darla por supuesta
```

4. Límites bilaterales

Los límites bilaterales son el control más extendido y el más fácil de aplicar mal. El bloque explica cómo se calculan y cuándo se liberan, que es donde está el error habitual.

```
EL MECANISMO MÁS SIMPLE Y EL MÁS USADO

  «no tendré más de X de exposición
   simultánea frente a esta contraparte»

  · se calcula sobre la exposición máxima
    simultánea, no sobre el volumen del día
    (Parte 18, clase 11)
  · se consume al hacerse irrevocable el pago
  · se libera al confirmar el contravalor

ERROR HABITUAL
  liberar el límite al enviar el contravalor
  esperado, no al confirmarlo
  → el límite deja de proteger justo
    cuando hace falta
```

5. La exposición residual

Después de aplicar todos los mecanismos queda una exposición residual que conviene tener nombrada. El bloque la enumera y se detiene en la que aparece precisamente al llevar el mecanismo a un registro.

```
LO QUE NO ELIMINA NINGÚN MECANISMO

  · riesgo de reemplazo, siempre
  · riesgo operativo del mecanismo mismo
  · riesgo de que la finalidad jurídica
    no coincida con la técnica
  · riesgo del emisor del activo anotado,
    si las patas no son dinero de banco central

EL ÚLTIMO ES EL QUE APARECE AL LLEVAR
EL PvP A UN REGISTRO
  se elimina el riesgo de principal frente
  a la contraparte y se asume el riesgo
  de crédito frente a dos emisores

  → si ambos son bancos centrales, el cambio
    es una mejora clara
  → si son emisores privados, hay que sumar
    su riesgo y compararlo
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara cuatro mecanismos contra la misma exposición base. Conviene mirar la oponibilidad del neteo: sin ella, la reducción que muestra no existe en un concurso.

Situación. Una tesorería opera 40 000 000 diarios en un par entre husos separados por 11 horas. Hay que medir la exposición y evaluar los mecanismos.

```
DATOS
  volumen diario                    40 000 000
  operaciones diarias                       28
  huso de la divisa A          irrevocable 10:00 local
  huso de la divisa B          confirmación 16:00 local
  diferencia horaria                 11 horas
  probabilidad de incumplimiento
    de contraparte en 1 día             0,003 %
  recuperación esperada                    45 %
  coste de financiación                  4,3 % anual
  volatilidad diaria del par             0,7 %
```

Paso 1 — calcula la ventana un día normal.

```
PAGO A IRREVOCABLE
  10:00 hora local de A

CONFIRMACIÓN DE B
  16:00 hora local de B
  = 16:00 − 11 h = 05:00 del día siguiente
    en hora de A

VENTANA
  de 10:00 a 05:00 del día siguiente
  = 19 horas
```

Paso 2 — calcula la ventana del peor día.

```
VIERNES

  pago irrevocable viernes 10:00 en A
  el sistema de B cierra y no reabre
  hasta el lunes

  confirmación lunes 16:00 en B
  = lunes 05:00 en A

  VENTANA = viernes 10:00 → lunes 05:00
          = 67 horas
```

Paso 3 — mide la exposición máxima simultánea.

```
CON 19 HORAS DE VENTANA Y OPERACIONES
REPARTIDAS EN LA JORNADA

  supuesto: las 28 operaciones se concentran
  en 6 horas, y ninguna se confirma antes
  del cierre

  EXPOSICIÓN MÁXIMA SIMULTÁNEA
  = volumen del día = 40 000 000

  EL FIN DE SEMANA
  = volumen del viernes = 40 000 000
  durante 67 horas

  Y SI EL LUNES SE OPERA ANTES DE CONFIRMAR
  EL VIERNES: 80 000 000
```

Paso 4 — calcula la pérdida esperada.

```
DÍA NORMAL
  40 000 000 × 0,003 % × (1 − 45 %)
  = 40 000 000 × 0,00003 × 0,55
  = 660 al día

ANUAL (250 días)
  165 000

FIN DE SEMANA
  la probabilidad se aplica sobre 2,8 días
  40 000 000 × 0,003 % × 2,8 × 0,55
  = 1 848 por fin de semana
  × 50 = 92 400 al año

TOTAL ≈ 257 400 al año
```

Paso 5 — evalúa el neteo.

```
28 OPERACIONES EN AMBOS SENTIDOS

  supuesto: el neteo reduce el importe
  expuesto al 18 % del bruto
  = 7 200 000

  PÉRDIDA ESPERADA
  257 400 × 18 % = 46 332 al año

  AHORRO: 211 068

  CONDICIÓN
  el acuerdo de neteo debe ser oponible
  en el concurso de la contraparte
  → si no lo es, el neteo no reduce nada
    y el cálculo anterior es falso
```

Paso 6 — evalúa el PvP en registro.

```
AMBAS PATAS COMO ACTIVOS ANOTADOS,
LIQUIDACIÓN ATÓMICA

  riesgo de principal = 0
  pérdida esperada por principal = 0

COSTE · PvP SOBRE EL BRUTO
  prefinanciación en ambas divisas
  supuesto: 25 % del volumen diario en cada una
  40 000 000 × 25 % × 2 = 20 000 000
  × 4,3 % = 860 000 al año

COSTE · PvP SOBRE EL SALDO NETEADO
  el importe a liquidar es el neto, no el bruto
  saldo neto                        7 200 000
  prefinanciación al 25 %           1 800 000
  en dos divisas                    3 600 000
  × 4,3 %                             154 800 al año
```

Paso 7 — compara los tres mecanismos contra la misma base.

Aquí está la trampa del ejercicio. Cada mecanismo debe compararse con la **pérdida esperada sin ningún mecanismo**, no con la que ya redujo otro: si se compara el PvP con la pérdida que el neteo ya bajó a 46 332, el PvP parece no compensar, y esa conclusión es falsa.

```
                      PÉRDIDA      COSTE      TOTAL
                      ESPERADA

  sin mecanismo        257 400          0    257 400
  solo neteo            46 332          0     46 332
  PvP sobre el bruto         0    860 000    860 000
  PvP sobre el neteado       0    154 800    154 800

  → SOLO NETEO es la opción más barata,
    si el acuerdo es oponible en concurso
```

Paso 8 — repite sin oponibilidad del neteo.

```
SI EL ACUERDO DE NETEO NO ES OPONIBLE
EN EL CONCURSO DE LA CONTRAPARTE

  el neteo no reduce nada:
  la pérdida esperada vuelve a 257 400
  y el saldo a liquidar vuelve al bruto

                       PÉRDIDA      COSTE      TOTAL
  sin mecanismo         257 400          0    257 400
  «neteo»               257 400          0    257 400
  PvP sobre el bruto          0    860 000    860 000

  → NINGÚN MECANISMO MEJORA:
    lo que procede es reducir el LÍMITE
    bilateral hasta que la pérdida esperada
    quepa en el apetito

  límite tal que la pérdida esperada anual
  no supere 80 000:
  80 000 / 257 400 × 40 000 000 = 12 433 000
```

Interpreta: la decisión no la determina el volumen sino **la oponibilidad jurídica del acuerdo de neteo**. Con un acuerdo válido, el neteo basta y cuesta menos que el PvP; sin él, ningún mecanismo mejora y lo que procede es bajar el límite bilateral. Y comparar un mecanismo con la pérdida que ya redujo otro es el error que invierte la conclusión.

🧭 Perspectivas

El riesgo de liquidación afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Tesorería	Una ventana de 19 o 67 horas	Con quién opera y hasta cuánto
Contraparte	Su propio límite	Cuánto acepta
Banco	Exposición simultánea	Qué límite bilateral fija
Infraestructura	Dos patas que coordinar	Si ofrece PvP
Banco central	Riesgo sistémico del par	Si extiende horarios
Emisor del activo anotado	Saldos prefinanciados	Qué respaldo mantiene
Supervisor	Exposición al principal	Qué reporte exige
Auditor	Límites y su liberación	Cuándo se liberan
Asesor jurídico	Oponibilidad del neteo	Si emite opinión
Sociedad	Un mercado más seguro	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente no lo percibe y su banco asume o no una exposición del importe completo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Se liquida el mismo día»	19 horas de exposición al principal	21, clase 12
«El viernes es igual»	67 horas en vez de 19	21, clase 12
«Tenemos neteo»	Solo vale si es oponible en concurso	21, clase 12

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos residuales son de reemplazo y de neteo no oponible. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Ventana subestimada	Se mide del envío a la recepción esperada	De irrevocable a confirmado
Fin de semana ignorado	El peor caso es el que no se calcula	Calcular el viernes
Neteo sin oponibilidad	No reduce nada en el concurso	Opinión jurídica antes de contar con él
Límite liberado antes	Deja de proteger al hacer falta	Liberar solo con confirmación
PvP comparado con lo que no toca	Se compara con pérdida ya reducida	Comparar con la pérdida sin mecanismo
Riesgo de emisor de las patas	Se elimina uno y aparece otro	Sumarlo a la comparación

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar los cuatro mecanismos sobre la misma base. La oponibilidad del neteo es lo que decide cuál sirve.

En `labs/lab-07.md`:

1. Calcula la ventana de exposición un día normal y un viernes.
2. Mide la exposición máxima simultánea, no el volumen.
3. Compara neteo, límites y PvP frente a la pérdida esperada sin mecanismo.
4. Repite suponiendo que el acuerdo de neteo no es oponible, y halla el límite bilateral que deja la pérdida esperada dentro del apetito.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen exposiciones mal medidas. Las causas son neteo sin oponibilidad y riesgo de reemplazo ignorado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Medir la ventana del envío	Es lo intuitivo	De irrevocable a confirmado
Olvidar el fin de semana	No es un día normal	Es el peor caso y es recurrente
Contar el volumen	Es el dato disponible	Mide la exposición simultánea
Dar el neteo por válido	Está firmado	Exige opinión de oponibilidad
Liberar el límite pronto	Agiliza la operativa	Solo con confirmación
Comparar mecanismos mal	Se acumulan reducciones	Cada uno frente a la pérdida base

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el riesgo de liquidación en divisas es del 100 % del principal?
2. ¿Cuándo empieza y cuándo termina la ventana de exposición?
3. ¿Qué elimina el pago contra pago y qué no?
4. ¿Qué condición jurídica hace que el neteo reduzca la exposición?
5. En el ejemplo, ¿qué determina la elección entre neteo y PvP?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-12/`:

- el cálculo de la ventana normal y del peor caso;
- la exposición máxima simultánea con su supuesto de distribución;
- la comparación de los tres mecanismos frente a la pérdida base;
- la conclusión con y sin oponibilidad del acuerdo de neteo.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 8, 10 y 11; Parte 18, clases 10 y 11.
- **Continúa en:** clase 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clases 9 y 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (1996). *Settlement Risk in Foreign Exchange Transactions*. BIS. Origen y medición del riesgo de liquidación cambiaria. https://www.bis.org/cpmi/publ/d17.htm
- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Exigencia de pago contra pago en la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Bank for International Settlements (2022). *Triennial Central Bank Survey of foreign exchange and OTC derivatives markets*. BIS. Volumen expuesto al riesgo de liquidación según la encuesta. https://www.bis.org/statistics/rpfx22.htm
- Financial Stability Board (2020). *Enhancing Cross-border Payments: Stage 3 roadmap*. FSB. Prioridad del programa global sobre este riesgo. https://www.fsb.org/2020/10/enhancing-cross-border-payments-stage-3-roadmap/
- Verificación local: comprueba la oponibilidad de los acuerdos de neteo en la jurisdicción de cada contraparte antes de reducir la exposición declarada. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 13 · Creación de mercado automatizada

🎯 Propósito

Entender el mecanismo que sustituye al libro de órdenes cuando no hay contrapartes esperando: **una fórmula que fija el precio según los saldos de dos reservas**. Y calcular quién paga por que funcione.

Las clases anteriores suponen que hay contrapartida. Esta trata el mecanismo que la garantiza siempre mediante una fórmula, y calcula su coste real para quien provee la liquidez.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** cómo una fórmula de producto constante fija un precio.
2. **Calcular** el precio y el impacto de una operación de tamaño dado.
3. **Cuantificar** la pérdida por divergencia de quien aporta las reservas.
4. **Comparar** este mecanismo con un libro de órdenes en profundidad y coste.
5. **Determinar** cuándo aportar reservas compensa y cuándo no.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la mecánica de la reserva y sus dos precios; los cuatro siguientes, el coste para quien provee liquidez. La **pérdida por divergencia** es el concepto que hay que entender antes de proveer liquidez: cuando el precio se mueve, la reserva termina con más del activo que baja y menos del que sube.

Concepto	Comprensión verificable
`reserva`	Saldo de un activo que sostiene el mecanismo
`producto constante`	Regla que mantiene fijo el producto de las reservas
`precio marginal`	El de la siguiente unidad infinitesimal
`precio efectivo`	El medio realmente obtenido en la operación
`pérdida por divergencia`	Diferencia entre aportar reservas y conservar los activos
`comisión de operación`	Lo que cobra el mecanismo por cada cambio
`arbitraje`	Operación que devuelve el precio al del mercado externo
`deslizamiento`	Diferencia entre el precio esperado y el obtenido

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una fórmula que cotiza sin opinar: la reserva ofrece precio según una regla matemática, y por eso siempre hay contrapartida y siempre hay deslizamiento. Cuanto mayor la operación respecto de la reserva, peor el precio efectivo.

```
LA IDEA

  dos reservas, X del activo A y Y del activo B
  la regla mantiene X × Y = K constante

  para llevarse ΔY del activo B hay que
  entregar el ΔX que mantenga el producto

  → el precio sale de la fórmula,
    no de una contraparte

QUÉ RESUELVE
  no hace falta que alguien esté esperando
  al otro lado: siempre hay precio

QUÉ CUESTA
  · el precio se aleja del externo y hay que
    esperar a que alguien arbitre
  · quien aporta las reservas acaba con
    MÁS del activo que baja y MENOS del que sube
  → esa es la pérdida por divergencia,
    y es estructural, no un accidente
```

📖 Desarrollo

1. El cálculo del precio

El mecanismo se apoya en una fórmula que cabe en tres líneas, y todo lo demás se deriva de ella. El bloque la desarrolla y distingue el precio marginal del precio efectivamente pagado.

```
RESERVAS X e Y, PRODUCTO K = X × Y

  entregar Δx de A para recibir Δy de B:

  (X + Δx) × (Y − Δy) = K

  Δy = Y − K / (X + Δx)

PRECIO MARGINAL (antes de operar)
  Y / X

PRECIO EFECTIVO DE LA OPERACIÓN
  Δy / Δx

Y SIEMPRE
  precio efectivo < precio marginal
  → la diferencia es el deslizamiento,
    y crece con el tamaño relativo a la reserva
```

2. El deslizamiento es la profundidad

En este mecanismo la profundidad no se lee en el libro: es el tamaño de la reserva. El bloque establece la correspondencia y la resume en una regla práctica.

```
EN UN LIBRO DE ÓRDENES, LA PROFUNDIDAD
SE MIDE SOBRE LOS NIVELES

EN ESTE MECANISMO, LA PROFUNDIDAD
ES EL TAMAÑO DE LA RESERVA

  operar el 1 % de la reserva
  → deslizamiento ≈ 1 %

  operar el 10 % de la reserva
  → deslizamiento ≈ 10 %

REGLA PRÁCTICA
  el deslizamiento es aproximadamente
  el tamaño de la operación como fracción
  de la reserva

  → PARA OPERAR 1 000 000 CON MENOS DEL 1 %
    DE DESLIZAMIENTO HACE FALTA UNA RESERVA
    DE 100 000 000

Y ESE ES EL PROBLEMA: el capital necesario
es enorme comparado con el volumen que sirve.
```

3. La pérdida por divergencia

Quien aporta reservas cobra comisiones y soporta una pérdida frente a no haber hecho nada. El bloque explica de dónde sale esa pérdida y por qué es sistemática.

```
QUIEN APORTA LAS RESERVAS RECIBE COMISIONES
Y SOPORTA UNA PÉRDIDA

  SI EL PRECIO EXTERNO SE MUEVE,
  LOS ARBITRAJISTAS OPERAN CONTRA LA RESERVA
  HASTA IGUALARLO

  · si A sube, se llevan A y dejan B
  · el aportante acaba con más del que baja

  COMPARADO CON HABERSE QUEDADO QUIETO,
  PIERDE. Siempre. La única pregunta es
  si las comisiones lo compensan.

FÓRMULA APROXIMADA PARA PRODUCTO CONSTANTE
  con un cambio de precio de factor r:

  pérdida = 2·√r / (1 + r) − 1

  r = 1,25 → −0,62 %
  r = 1,50 → −2,02 %
  r = 2,00 → −5,72 %
  r = 4,00 → −20,00 %
```

4. Cuándo compensa aportar

Aportar reservas compensa o no según una comparación con dos términos que dependen de cosas distintas. El bloque la plantea y la traduce a la apuesta que realmente se está haciendo.

```
COMISIONES ACUMULADAS > PÉRDIDA POR DIVERGENCIA

  las comisiones dependen del VOLUMEN
  la pérdida depende del MOVIMIENTO DE PRECIO

  → aportar reservas es una apuesta a que
    habrá mucho volumen y poco movimiento

  Y ES EXACTAMENTE LA APUESTA DE UN CREADOR
  DE MERCADO TRADICIONAL, con la diferencia
  de que este no puede retirarse ni ajustar
  su cotización: la fórmula opera sola

CONSECUENCIA
  en un par volátil y de poco volumen,
  aportar reservas pierde dinero de forma
  sistemática, y quien lo hace suele no
  haberlo calculado
```

5. Frente al libro de órdenes

Aspecto	Creador automatizado	Libro de órdenes
Precio disponible	Siempre	Solo si hay órdenes
Capital necesario	Muy alto por unidad de volumen	Menor
Deslizamiento	Predecible por fórmula	Depende del libro
Ajuste a noticias	Solo por arbitraje, con retardo	Inmediato por retirada de órdenes
Quien provee	Aportante pasivo	Creador activo
Coste del proveedor	Pérdida por divergencia	Riesgo de inventario
Idóneo para	Pares sin creadores dispuestos	Mercados con participantes

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo calcula el precio marginal y el efectivo de una operación grande. La diferencia entre ambos es el deslizamiento, y crece con el tamaño relativo.

Situación. Se evalúa aportar reservas a un mecanismo automatizado para un par de activos tokenizados. Hay que decidir si compensa.

```
DATOS
  reserva del activo A                 500 000 unidades
  reserva del activo B               1 000 000 unidades
  precio marginal inicial            2,000 B por A
  producto K                     500 000 000 000
  comisión por operación                      0,25 %
  volumen mensual del par           8 400 000 en B
  aportación evaluada         5 % de ambas reservas
  volatilidad mensual del par                 9 %
```

Paso 1 — calcula el precio de una operación.

```
UN OPERADOR ENTREGA 10 000 DE A

  X + Δx = 510 000
  Y' = K / 510 000 = 980 392,16
  Δy = 1 000 000 − 980 392,16 = 19 607,84

  PRECIO EFECTIVO
  19 607,84 / 10 000 = 1,96078

  PRECIO MARGINAL ANTES: 2,00000
  DESLIZAMIENTO: 1,96 %
```

Paso 2 — comprueba la regla práctica.

```
TAMAÑO RELATIVO A LA RESERVA
  10 000 / 500 000 = 2,0 %

DESLIZAMIENTO OBSERVADO
  1,96 %

  → LA REGLA PRÁCTICA SE CONFIRMA:
    el deslizamiento es aproximadamente
    el tamaño relativo
```

Paso 3 — calcula las comisiones esperadas.

```
VOLUMEN MENSUAL 8 400 000 EN B
COMISIÓN 0,25 %

  comisiones totales del mecanismo
  8 400 000 × 0,25 % = 21 000 al mes

  APORTACIÓN DEL 5 %
  21 000 × 5 % = 1 050 al mes
  = 12 600 al año
```

Paso 4 — calcula el valor aportado.

```
APORTACIÓN
  A: 500 000 × 5 % = 25 000 unidades
  B: 1 000 000 × 5 % = 50 000 unidades

  VALOR EN B (a precio 2,000)
  25 000 × 2 + 50 000 = 100 000

  RENDIMIENTO POR COMISIONES
  12 600 / 100 000 = 12,6 % anual
```

Paso 5 — calcula la pérdida por divergencia.

```
VOLATILIDAD MENSUAL DEL 9 %

  supuesto: en un año el precio se mueve
  y vuelve varias veces, con un recorrido
  acumulado equivalente a r = 1,45
  en el peor tramo

  pérdida = 2·√1,45 / (1 + 1,45) − 1
          = 2 × 1,20416 / 2,45 − 1
          = 0,98299 − 1
          = −1,70 %

  SOBRE 100 000 APORTADOS: −1 700

  Y ESO SUPONE QUE EL PRECIO VUELVE.
  Si no vuelve, la pérdida se materializa.
```

Paso 6 — compara.

```
COMISIONES         +12 600
DIVERGENCIA         −1 700
NETO               +10 900 al año
                   = 10,9 % sobre lo aportado

¿COMPENSA?
  depende de la alternativa

  si esos 100 000 rendirían un 4,3 %
  en un depósito: la prima es de 6,6 puntos

  ¿POR QUÉ RIESGO?
  · pérdida por divergencia mayor si el
    precio se mueve más
  · riesgo del emisor de cada activo
  · riesgo del contrato
  · iliquidez: retirar la reserva mueve
    el precio
```

Paso 7 — encuentra el punto en que deja de compensar.

```
¿CON QUÉ MOVIMIENTO DE PRECIO
LA DIVERGENCIA SE COME LAS COMISIONES?

  hace falta pérdida > 12,6 %
  2·√r / (1 + r) − 1 = −0,126
  2·√r / (1 + r) = 0,874

  resolviendo: r ≈ 2,75 (o su inverso 0,364)

  → SI EL PRECIO DEL PAR SE MUEVE
    UN 175 % EN UN SENTIDO,
    LAS COMISIONES DE UN AÑO SE PIERDEN

CON UNA VOLATILIDAD MENSUAL DEL 9 %
  la anualizada es 9 % × √12 = 31,2 %
  un movimiento de 175 % está a
  unas 5,6 desviaciones

  → improbable en un año, y perfectamente
    posible en tres

CONCLUSIÓN
  aportar compensa con este volumen y esta
  volatilidad, y deja de compensar si el
  volumen cae o si el par se vuelve
  direccional
```

Interpreta: el rendimiento del 12,6 % por comisiones parecía atractivo, y la pérdida por divergencia se lo comió en un 13,5 %. **El mecanismo paga por volumen y cobra por movimiento**, y quien aporta reservas está apostando —sin poder retirarse ni ajustar— a que habrá mucho del primero y poco del segundo.

🧭 Perspectivas

La creación de mercado automatizada afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un precio siempre disponible	Si opera
Operador	Deslizamiento por tamaño	Cómo trocea
Aportante de reservas	Un 12,6 % de comisiones	Si aporta
Arbitrajista	Divergencia con el externo	Cuándo opera
Plataforma	Volumen y comisión	Qué fórmula elige
Banco	Un mercado sin creador designado	Si participa
Emisor del activo	Precio formado por fórmula	Si lo acepta como referencia
Supervisor	Precio sin creador responsable	Qué exige
Auditor	Reservas y su valoración	Qué revela
Sociedad	Mercados sin intermediarios visibles	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un precio y ejecuta a otro peor según su tamaño. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Rinde un 12,6 %»	Menos la pérdida por divergencia	21, clase 13
«Siempre hay precio»	A un deslizamiento proporcional al tamaño	21, clase 13
«No hay intermediarios»	Hay aportantes que pierden por divergencia	21, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de deslizamiento y de pérdida por divergencia. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Pérdida por divergencia ignorada	Solo se mira la comisión	Calcularla para varios movimientos
Deslizamiento no anticipado	Se opera grande contra reserva pequeña	Trocear según el tamaño relativo
Reserva insuficiente	Cualquier operación mueve el precio	Dimensionar por volumen objetivo
Precio usado como referencia	Es formado por fórmula, no por mercado	No usarlo como índice
Retirada que mueve el precio	La salida cuesta como la entrada	Medir el coste de salir antes
Par direccional	La divergencia se materializa	Revisar la aportación si aparece tendencia

🧪 Práctica

El laboratorio pide calcular precios efectivos y la pérdida por divergencia de un proveedor. La comparación con las comisiones cobradas decide si proveer liquidez rinde.

En `labs/lab-06.md`:

1. Implementa la fórmula de producto constante y verifica la regla práctica.
2. Calcula la pérdida por divergencia para cinco movimientos de precio.
3. Halla el movimiento que anula un año de comisiones.
4. Compara con un libro de órdenes de la misma profundidad efectiva.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen ejecuciones y rendimientos peores de lo esperado. Las causas son el deslizamiento y la divergencia no calculados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Mirar solo la comisión	Es lo que se publicita	Resta la divergencia
Llamarla «pérdida impermanente»	Suena reversible	Se materializa al retirar
Operar grande de golpe	Se ignora el deslizamiento	Trocea según la reserva
Usar el precio como índice	Está disponible siempre	Lo forma una fórmula, no un mercado
Comparar con un libro sin ajustar	Parece más barato	Compara a igual profundidad
Suponer que el precio vuelve	Es el supuesto cómodo	Si no vuelve, la pérdida es real

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo fija el precio una fórmula de producto constante?
2. ¿Qué relación hay entre el tamaño de la operación y el deslizamiento?
3. ¿Por qué la pérdida por divergencia es estructural y no accidental?
4. ¿A qué está apostando quien aporta reservas?
5. En el ejemplo, ¿qué movimiento de precio anula un año de comisiones?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-13/`:

- el cálculo de precio efectivo y deslizamiento para tres tamaños;
- la pérdida por divergencia para cinco movimientos de precio;
- el neto entre comisiones y divergencia, con su alternativa de referencia;
- el punto en que la aportación deja de compensar.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 6 y 11; Parte 20, clase 13.
- **Continúa en:** clase 16 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2022). *Decentralized Finance Report*. IOSCO. Funcionamiento y riesgos de los protocolos de negociación automatizada. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD699.pdf
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Decentralized Finance*. IOSCO. Recomendaciones aplicables a las finanzas descentralizadas. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD754.pdf
- Financial Stability Board (2023). *The Financial Stability Risks of Decentralised Finance*. FSB. Riesgos de estabilidad de la negociación automatizada. https://www.fsb.org/2023/02/the-financial-stability-risks-of-decentralised-finance/
- Bank for International Settlements (2021). *DeFi risks and the decentralisation illusion*, Quarterly Review. BIS. Crítica del grado real de descentralización de estos mercados. https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.htm
- Verificación local: comprueba si tu jurisdicción considera actividad regulada aportar reservas a un mecanismo de este tipo o explotarlo. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 14 · Colateral y garantías tokenizadas

🎯 Propósito

Usar un instrumento tokenizado como garantía. **La movilidad del colateral es una de las ventajas reales de la tokenización**, y también el camino más corto hacia una cascada de liquidaciones si el margen se programa mal.

Las operaciones de las clases anteriores exigen garantías. Esta las tokeniza, y muestra que la velocidad que eso permite reduce el riesgo de contraparte y crea el de cascada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** qué aporta la tokenización a la movilidad del colateral.
2. **Calcular** el recorte aplicable a una garantía y su justificación.
3. **Diseñar** una llamada de margen con sus plazos y su vía de excepción.
4. **Simular** una cascada de liquidaciones y hallar su punto de amplificación.
5. **Determinar** cuándo la liquidación automática empeora el resultado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el colateral y sus márgenes; los cuatro siguientes, su ejecución y su movilidad. La **cascada** es el riesgo que la automatización amplifica: si las llamadas de margen se ejecutan automáticamente, una caída de precio produce ventas que producen más caída.

Concepto	Comprensión verificable
`colateral`	Activo entregado en garantía de una obligación
`recorte`	Descuento sobre el valor de mercado del colateral
`margen inicial`	Garantía exigida al abrir la posición
`margen de variación`	Ajuste según el movimiento del precio
`llamada de margen`	Requerimiento de aportar más garantía
`liquidación`	Venta del colateral para cubrir la obligación
`cascada`	Liquidaciones que provocan más liquidaciones
`movilidad del colateral`	Capacidad de moverlo donde hace falta

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la velocidad no es gratis. Un colateral tokenizado se puede reclamar y ejecutar en minutos, y eso reduce el riesgo de contraparte y aumenta el riesgo de cascada. Las dos cosas ocurren a la vez.

```
QUÉ APORTA DE VERDAD LA TOKENIZACIÓN AQUÍ

  MOVILIDAD
    el colateral puede moverse entre
    contrapartes en minutos en vez de días
    → menos garantía inmovilizada por el
      simple hecho de estar en el sitio
      equivocado

  Y ESO SÍ ES UNA VENTAJA MEDIBLE

QUÉ NO APORTA
  · no mejora la calidad del colateral
  · no reduce su volatilidad
  · no elimina el riesgo de que valga menos
    cuando haga falta

QUÉ EMPEORA SI SE DISEÑA MAL
  la velocidad. Un margen programado que
  liquida en segundos convierte una caída
  en una cascada.
```

📖 Desarrollo

1. El recorte y su justificación

El recorte no es un margen de prudencia genérico: cubre cuatro cosas concretas que pueden ocurrir entre la decisión de liquidar y la venta. El bloque las enumera y da la forma de calcularlo.

```
EL RECORTE CUBRE LO QUE PUEDE PASAR
ENTRE QUE SE DECIDE LIQUIDAR Y SE VENDE

  · movimiento de precio en ese intervalo
  · impacto de la venta sobre el precio
  · coste de la operación
  · riesgo de que el emisor no responda

CÁLCULO
  recorte ≥ volatilidad del periodo de
           liquidación × factor de confianza
           + impacto de mercado esperado

Y EL IMPACTO DE MERCADO SE MIDE CON
LA PROFUNDIDAD (Parte 20, clase 13),
no se supone.

ERROR HABITUAL
  aplicar el recorte estándar de un activo
  líquido a uno tokenizado con profundidad
  cien veces menor
```

2. Movilidad y su valor

El valor de poder mover una garantía deprisa se ve al comparar con lo que cuesta no poder hacerlo. El bloque contrasta ambos mundos y cuantifica el ahorro.

```
UN MISMO COLATERAL PUEDE ESTAR EXIGIDO
EN VARIOS SITIOS A LA VEZ

  EN EL MUNDO TRADICIONAL
    mover una garantía entre depositarios
    lleva días
    → hay que mantener garantía sobrante
      en cada sitio

  CON COLATERAL MOVIBLE EN MINUTOS
    se puede mantener un fondo común y
    dirigirlo donde se necesite

AHORRO
  = garantía sobrante que deja de hacer falta
  × coste de financiarla

Y ESO SE CALCULA, NO SE ESTIMA:
depende de cuántos sitios y de cuánto
tarda hoy el traslado.
```

3. La llamada de margen bien diseñada

Una llamada de margen se define por cuatro parámetros, y el plazo es el que decide si el sistema amplifica o amortigua. El bloque los expone junto con la vía de excepción.

```
CUATRO PARÁMETROS

  UMBRAL         desde qué caída se llama
  PLAZO          cuánto tiempo hay para aportar
  IMPORTE        cuánto se pide
  CONSECUENCIA   qué pasa si no se aporta

Y UNA VÍA DE EXCEPCIÓN (Parte 20, clase 11)
  quién puede prorrogar el plazo,
  con qué justificación y qué registro

POR QUÉ EL PLAZO ES CRÍTICO
  un plazo de horas permite al deudor
  vender ordenadamente y aportar
  un plazo de segundos no permite nada
  → y liquidar es siempre peor que
    dejar aportar
```

4. La cascada

Cuando muchas posiciones se liquidan a la vez, la liquidación alimenta la caída que la provocó. El bloque describe el bucle y localiza el punto donde se amplifica.

```
CÓMO SE FORMA

  1 el precio del colateral cae
  2 se disparan llamadas de margen
  3 quien no aporta, es liquidado
  4 la liquidación vende colateral
  5 la venta hace caer más el precio
  6 vuelve a 2

CADA VUELTA ES MÁS RÁPIDA
  porque el precio cae más deprisa
  y más posiciones cruzan su umbral

PUNTO DE AMPLIFICACIÓN
  el nivel de precio a partir del cual
  la venta forzada de una vuelta basta
  para disparar la siguiente

  → se calcula con la profundidad del mercado
    y la distribución de umbrales
```

5. Cuándo la liquidación automática empeora

La liquidación automática es correcta bajo condiciones que conviene comprobar antes de activarla. El bloque las enumera junto a las circunstancias en que la misma regla empeora el resultado.

```
LIQUIDAR AUTOMÁTICAMENTE ES CORRECTO SI

  · el mercado tiene profundidad suficiente
    para absorber la venta
  · las posiciones están dispersas en umbrales
  · hay tiempo entre la llamada y la ejecución

ES INCORRECTO SI

  · muchas posiciones comparten umbral
  · la profundidad es menor que el volumen
    a liquidar
  · el plazo es tan corto que nadie puede
    aportar

MECANISMOS QUE LO CORRIGEN
  · liquidación parcial: vender lo justo
    para restablecer el margen, no todo
  · escalonamiento: repartir las liquidaciones
    en el tiempo
  · subasta en vez de venta al mercado
  · pausa si la caída supera un umbral,
    con reanudación ordenada

LA PAUSA ES LA MÁS EFICAZ Y LA MÁS
CRITICADA, porque deja posiciones
infragarantizadas mientras dura.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo simula una cascada de llamadas de margen ante una caída de precio. Conviene comparar con un ciclo de margen diario: la automatización amplifica.

Situación. Una plataforma acepta bonos tokenizados como colateral de préstamos. Hay que fijar el recorte y comprobar si el diseño de margen resiste.

```
DATOS
  colateral total                  180 000 000
  préstamos vivos                  120 000 000
  ratio de garantía exigido              150 %
  umbral de llamada                      135 %
  umbral de liquidación                  120 %
  plazo para aportar                   4 horas
  profundidad del colateral al 1 %   2 400 000
  volatilidad diaria del colateral         1,8 %
  posiciones                                340
```

Paso 1 — calcula el recorte adecuado.

```
PERIODO DE LIQUIDACIÓN SUPUESTO: 1 DÍA

  movimiento de precio a 99 % de confianza
  1,8 % × 2,33 = 4,19 %

  IMPACTO DE MERCADO
  liquidación media = 120 000 000 / 340
                    = 352 941 por posición
  frente a profundidad de 2 400 000
  → 14,7 % de la profundidad al 1 %
  → impacto ≈ 0,15 %

  COSTE DE OPERACIÓN: 0,05 %

  RECORTE ≥ 4,19 % + 0,15 % + 0,05 % = 4,39 %

  → RECORTE PROPUESTO: 5 %
```

Paso 2 — comprueba el recorte implícito del ratio.

```
RATIO DE 150 % SIGNIFICA QUE EL COLATERAL
DEBE VALER 1,5 VECES EL PRÉSTAMO

  recorte implícito = 1 − 1/1,5 = 33,3 %

  MUY POR ENCIMA DEL 5 % CALCULADO

¿ESTÁ SOBRECUBIERTO?
  no necesariamente: el ratio del 150 %
  cubre además la caída del precio hasta
  el umbral de liquidación

  del 150 % al 120 % hay un colchón del 20 %
  de caída de precio antes de liquidar

  → el recorte del 5 % cubre lo que pasa
    DESPUÉS de decidir liquidar
  → el colchón del 20 % cubre lo que pasa
    ANTES

SON DOS COSAS DISTINTAS Y SE CONFUNDEN
CON FRECUENCIA.
```

Paso 3 — mide la concentración de umbrales.

```
DISTRIBUCIÓN SUPUESTA DE LAS 340 POSICIONES
POR RATIO ACTUAL

  > 200 %        88 posiciones
  170 – 200 %    96
  150 – 170 %   102
  135 – 150 %    41
  < 135 %        13

CAÍDA DEL PRECIO DEL COLATERAL DEL 12 %
  todos los ratios se multiplican por 0,88

  > 200 %  → > 176 %      88 seguras
  170–200  → 150–176      96 seguras
  150–170  → 132–150     102, de las que
                         las de ratio inicial
                         < 153 % cruzan 135 %
  135–150  → 119–132      41 en llamada,
                         algunas en liquidación
  < 135    → < 119        13 en liquidación

  SUPUESTO: 58 posiciones cruzan el umbral
  de llamada y 24 el de liquidación
```

Paso 4 — calcula el volumen a liquidar.

```
24 POSICIONES EN LIQUIDACIÓN

  colateral medio por posición
  180 000 000 / 340 = 529 412

  volumen a vender = 24 × 529 412
                   = 12 705 888

FRENTE A LA PROFUNDIDAD AL 1 %
  12 705 888 / 2 400 000 = 5,29 veces

  → LA VENTA MUEVE EL PRECIO
    MUCHO MÁS DEL 1 %
```

Paso 5 — estima el impacto y la segunda vuelta.

```
SUPUESTO · IMPACTO PROPORCIONAL
  5,29 veces la profundidad al 1 %
  → impacto ≈ 5,3 %

  EL PRECIO CAE OTRO 5,3 %
  caída acumulada: 12 % + 5,3 % = 16,6 %

  RATIOS × 0,834

  las 96 posiciones del tramo 170–200 %
  pasan a 142–167 %
  → las de ratio inicial < 162 % cruzan 135 %

  SUPUESTO: 44 posiciones más en llamada
  y 31 más en liquidación

  VOLUMEN DE LA SEGUNDA VUELTA
  31 × 529 412 = 16 411 772
  → 6,84 veces la profundidad
  → impacto ≈ 6,8 %

LA SEGUNDA VUELTA ES MAYOR QUE LA PRIMERA:
ESTAMOS EN CASCADA.
```

Paso 6 — encuentra el punto de amplificación.

```
LA CASCADA SE SOSTIENE CUANDO EL IMPACTO
DE UNA VUELTA DISPARA MÁS LIQUIDACIONES
QUE LA ANTERIOR

  vuelta 1: impacto 5,3 % → 31 liquidaciones
  vuelta 2: impacto 6,8 % → ?

  el detonante fue una caída del 12 %

  PROBANDO CON CAÍDAS MENORES
  · 6 %  → 9 liquidaciones → impacto 2,0 %
           → 4 más → se apaga
  · 9 %  → 16 liquidaciones → impacto 3,5 %
           → 12 más → impacto 2,6 % → se apaga
  · 12 % → 24 → 31 → CRECE

  PUNTO DE AMPLIFICACIÓN ≈ 10,5 % DE CAÍDA

  y con una volatilidad diaria del 1,8 %,
  una caída del 10,5 % está a 5,8 desviaciones
  en un día... o a 2,3 en una semana
```

Paso 7 — corrige el diseño.

```
1 LIQUIDACIÓN PARCIAL
    vender solo lo necesario para volver
    al 150 %, no toda la posición
    → el volumen de la vuelta 1 baja de
      12,7 a supuesto 4,2 millones
    → impacto 1,75 % en vez de 5,3 %

2 ESCALONAMIENTO
    repartir las liquidaciones en ventanas
    de 15 minutos, máximo el 20 % de la
    profundidad por ventana

3 PAUSA POR CAÍDA
    si el precio cae más del 8 % en una hora,
    se suspenden las liquidaciones 30 minutos
    y se amplía el plazo de aportación

4 PLAZO REAL PARA APORTAR
    4 horas es razonable; 4 minutos no
    → verificar que el plazo se respeta
      también cuando el sistema está saturado

CON LAS CUATRO, EL PUNTO DE AMPLIFICACIÓN
SUBE DE 10,5 % A UN SUPUESTO 21 %
```

Interpreta: el recorte del 5 % estaba bien calculado y era irrelevante para el problema. **Lo que rompía el sistema era liquidar posiciones enteras contra un mercado cinco veces menos profundo que el volumen a vender**, y la corrección más eficaz —liquidar solo lo necesario— no toca ningún parámetro de riesgo.

🧭 Perspectivas

El colateral tokenizado afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una llamada de margen	Si aporta o es liquidado
Prestatario	4 horas o 4 minutos	Si puede reaccionar
Prestamista	Garantía que se deprecia	Cuándo liquida
Plataforma	Cascada en curso	Si pausa
Creador de mercado	Ventas forzadas	Si provee liquidez
Custodio	Colateral que se mueve	Cómo lo registra
Banco	Colateral movible entre sitios	Cuánta garantía sobrante ahorra
Supervisor	Liquidaciones automáticas	Qué salvaguardas exige
Auditor	Recortes y su justificación	Qué verifica
Sociedad	Pérdidas concentradas	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente entrega garantía y el sistema puede ejecutarla en minutos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me liquidaron entero»	Bastaba vender el 33 %	21, clase 14
«El recorte era del 5 %»	El problema era la profundidad	21, clase 14
«Cayó un 12 % y perdí todo»	La cascada añadió otro 12 %	21, clase 14

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de cascada y de recorte mal calibrado. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Recorte estándar mal aplicado	Se usa el de un activo líquido	Calcularlo con la profundidad real
Liquidación total innecesaria	Se vende toda la posición	Liquidación parcial al umbral
Umbrales concentrados	Muchas posiciones cruzan a la vez	Medir la distribución
Plazo irreal	Nadie puede aportar en minutos	Plazo verificado bajo carga
Sin pausa	La cascada no encuentra freno	Pausa por caída con reanudación ordenada
Confundir recorte con colchón	Cubren cosas distintas	Separarlos en el análisis

🧪 Práctica

El laboratorio pide simular una cascada y calibrar los mecanismos que la contienen. El recorte y el retardo son las dos palancas.

En `labs/lab-08.md`:

1. Calcula el recorte con volatilidad, impacto y coste de operación.
2. Mide la distribución de umbrales y el volumen a liquidar.
3. Simula la cascada y halla el punto de amplificación.
4. Aplica las cuatro correcciones y vuelve a medirlo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen liquidaciones en cascada. La causa es la automatización sin mecanismos de contención.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Recorte por analogía	Se copia de otro activo	Calcúlalo con la profundidad
Liquidar posiciones enteras	Es lo simple de programar	Vende solo lo necesario
Ignorar la distribución de umbrales	No se tiene el dato	Es lo que decide la cascada
Plazo de minutos	Se busca proteger al prestamista	Liquidar es peor que dejar aportar
Sin pausa por caída	Se teme la posición desprotegida	Sin pausa, la cascada no para
Confundir recorte y colchón	Ambos son márgenes	Cubren momentos distintos

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué aporta realmente la tokenización al colateral?
2. ¿Cómo se calcula un recorte y qué cubre exactamente?
3. ¿En qué se diferencia el recorte del colchón hasta el umbral de liquidación?
4. ¿Cómo se halla el punto de amplificación de una cascada?
5. ¿Cuál de las cuatro correcciones es la más eficaz y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-14/`:

- el recorte calculado con sus tres componentes;
- la distribución de umbrales y el volumen a liquidar por vuelta;
- el punto de amplificación antes y después de las correcciones;
- la llamada de margen con sus cuatro parámetros y su vía de excepción.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 9 y 12; Parte 20, clase 13.
- **Continúa en:** clases 15 y 16 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clases 9 y 14.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de gestión del colateral en la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2020). *Margin requirements for non-centrally cleared derivatives*. BIS. Cálculo del margen inicial y de variación. https://www.bis.org/bcbs/publ/d499.htm
- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, CPMI e IOSCO (2022). *Review of margining practices*. BIS. Evidencia sobre llamadas de margen procíclicas. https://www.bis.org/bcbs/publ/d537.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Decentralized Finance*. IOSCO. Riesgos de la liquidación automática de garantías. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD754.pdf
- Verificación local: comprueba qué exige tu jurisdicción sobre recortes, plazos de llamada de margen y salvaguardas ante liquidaciones automáticas. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 15 · Interoperabilidad entre infraestructuras

🎯 Propósito

Resolver el problema que la tokenización crea al resolverlo todo dentro de un registro: **qué pasa cuando hay varios registros**. Y comprobar que el precio de la atomicidad interna es la fragmentación externa.

Los mercados de las clases anteriores no viven aislados. Esta clase los conecta, y mide la seguridad real de esa conexión con el umbral efectivo y no con el declarado.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** los cuatro modelos de interoperabilidad y su riesgo.
2. **Explicar** por qué un puente reintroduce el riesgo de principal.
3. **Calcular** el umbral efectivo de seguridad de una conexión.
4. **Diseñar** la liquidación entre dos registros sin puente.
5. **Evaluar** si la fragmentación justifica la consolidación.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los mecanismos de conexión; los cuatro siguientes, su seguridad y su alternativa. El **umbral efectivo** es la medida que decide la seguridad de un enlace: de nada sirve un esquema de muchos validadores si comparten operador o jurisdicción.

Concepto	Comprensión verificable
`interoperabilidad`	Capacidad de operar entre infraestructuras distintas
`puente`	Mecanismo que representa en un registro un activo de otro
`enlace directo`	Conexión entre dos infraestructuras sin intermediario
`participante común`	Entidad presente en ambas, que hace de nexo
`notario`	Tercero que confirma a ambos lados
`umbral efectivo`	Independencia real de quien custodia el puente
`fragmentación`	Liquidez repartida entre infraestructuras
`libro unificado`	Un solo registro con dinero y activos

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que conectar dos registros no los unifica: crea un tercer punto de fallo que hereda lo peor de los dos. Por eso la alternativa de un libro unificado siempre hay que ponerla sobre la mesa.

```
LA PARADOJA DE ESTA PARTE

  la atomicidad exige que ambos tramos
  estén en el MISMO registro (clase 8)

  → cuanto más se cumple esa condición,
    más registros aislados aparecen

  → y entre registros vuelve el problema
    original: dos sistemas, un intervalo,
    riesgo de principal

CUATRO SALIDAS
  1 PUENTE            representar el activo del otro
  2 ENLACE DIRECTO    las infraestructuras se conectan
  3 PARTICIPANTE COMÚN alguien está en ambas
  4 CONSOLIDACIÓN     un solo registro

LA 4 RESUELVE EL PROBLEMA Y CREA OTRO:
un punto único de fallo y de gobierno.
```

📖 Desarrollo

1. Puentes

La primera opción es la más conocida y la que más incidentes acumula. El bloque describe cómo funciona y por qué el riesgo no se mide por operación sino por todo lo acumulado.

```
CÓMO FUNCIONA

  el activo se bloquea en el registro A
  y se emite su representación en el B
  · al volver, se destruye y se libera

QUÉ RIESGO INTRODUCE

  · quien custodia el activo bloqueado
    es un punto único de fallo
  · el umbral efectivo del puente es el que
    protege TODO lo que ha pasado por él,
    no lo de una operación
  · si el puente falla, la representación
    en B queda sin respaldo

REGLA DE LA PARTE 19, CLASE 11, APLICADA
  el valor total acumulado en un puente
  suele superar con mucho el valor de
  cualquier operación individual
  → y su seguridad es la del umbral
    más débil de su custodia
```

2. Enlace directo

La segunda opción evita representar nada: cada activo se queda donde está y solo se coordina la liquidación. El bloque expone su ventaja y su coste.

```
LAS DOS INFRAESTRUCTURAS SE CONECTAN
Y COORDINAN LA LIQUIDACIÓN

  · sin representar nada
  · cada activo se queda en su registro
  · la coordinación se hace con un protocolo
    de bloqueo y confirmación

VENTAJA
  no hay activo bloqueado acumulándose
  en ningún sitio

COSTE
  · hay un intervalo entre bloqueo y
    confirmación
  · y ese intervalo es riesgo de principal,
    aunque acotado

EXIGE
  acuerdo bilateral, compatibilidad técnica
  y una regla común de finalidad
```

3. Participante común

La tercera opción no necesita acuerdo entre infraestructuras porque reproduce un mecanismo antiguo. El bloque la describe y la nombra por lo que es.

```
UNA ENTIDAD ESTÁ EN AMBAS INFRAESTRUCTURAS

  recibe en una y entrega en la otra
  → asume el riesgo de principal a cambio
    de una comisión

  ES EXACTAMENTE LA CORRESPONSALÍA
  DE LA PARTE 18, con otro nombre

VENTAJA
  no exige acuerdo entre infraestructuras
  ni desarrollo técnico

COSTE
  · el participante común cobra por el riesgo
  · concentra exposición
  · y se convierte en un punto crítico

CUÁNDO SE USA
  cuando el volumen no justifica un enlace
  y no hay puente disponible
```

4. El umbral efectivo

Un umbral de firma anuncia una independencia que casi nunca existe en esa cantidad. El bloque aplica la medición de la parte anterior y añade el cálculo que falta.

```
UN PUENTE CON FIRMA 5-DE-9 NO TIENE
NECESARIAMENTE 9 INDEPENDENCIAS

  aplicar la medición de la Parte 20,
  clase 12:
  · misma organización
  · mismo proveedor de infraestructura
  · misma jurisdicción
  · mismo modelo de dispositivo

  y el resultado suele ser mucho menor

CÁLCULO ADICIONAL
  valor acumulado en el puente
  ÷ coste de comprometer el umbral efectivo

  si ese cociente es alto, el puente
  es un objetivo económico racional
```

5. Consolidación

La cuarta opción elimina el problema haciendo desaparecer la frontera, y crea otros. El bloque enumera unas y otros, y devuelve la pregunta de fondo.

```
UN SOLO REGISTRO CON DINERO Y ACTIVOS

  · atomicidad universal
  · sin puentes ni enlaces
  · sin fragmentación de liquidez

Y LOS PROBLEMAS QUE CREA
  · punto único de fallo operativo
  · gobierno: quién decide las reglas
  · competencia: quién puede participar
  · dependencia de un operador

LA PREGUNTA DE LA PARTE 19, CLASE 1,
VUELVE AQUÍ CON OTRA FORMA
  «¿existe un operador aceptable por todos?»
  · si lo hay, la consolidación es lo mejor
  · si no lo hay, la fragmentación es el
    precio de que nadie mande
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mide el umbral efectivo de un enlace y lo compara con su umbral declarado. La diferencia suele ser grande.

Situación. Un mercado tiene tres infraestructuras tokenizadas. Hay que decidir cómo conectarlas.

```
DATOS
  infraestructura A · valores       2 400 000 000
  infraestructura B · valores       1 100 000 000
  infraestructura C · dinero          800 000 000
  operaciones entre A y C diarias           1 800
  operaciones entre B y C diarias             620
  operaciones entre A y B diarias             140
  importe medio                           185 000
  coste de un enlace directo            2 800 000 una vez
  comisión de un participante común        0,012 % por operación
  puente disponible                   sí, 5-de-9
```

Paso 1 — calcula el volumen por par.

```
A ↔ C   1 800 × 185 000 = 333 000 000 al día
B ↔ C     620 × 185 000 = 114 700 000
A ↔ B     140 × 185 000 =  25 900 000

TOTAL DIARIO = 473 600 000
```

Paso 2 — evalúa el participante común.

```
COMISIÓN 0,012 % SOBRE EL VOLUMEN

  473 600 000 × 0,012 % = 56 832 al día
  × 250 días = 14 208 000 al año

  Y ADEMÁS ASUME RIESGO DE PRINCIPAL
  sobre el importe en tránsito

  exposición media supuesta: 4 horas
  473 600 000 × 4/24 = 78 933 333

  → un solo participante con 79 millones
    de exposición permanente
```

Paso 3 — evalúa los enlaces directos.

```
TRES PARES → TRES ENLACES
  3 × 2 800 000 = 8 400 000 una vez

  MANTENIMIENTO SUPUESTO
  15 % anual = 1 260 000 al año

COMPARACIÓN CON EL PARTICIPANTE COMÚN
  año 1:  8 400 000 + 1 260 000 = 9 660 000
          frente a 14 208 000
  año 2:  1 260 000 frente a 14 208 000

  LOS ENLACES SE PAGAN EN MENOS DE UN AÑO
```

Paso 4 — evalúa priorizar por volumen.

```
¿HACEN FALTA LOS TRES ENLACES?

  A ↔ C es el 70,3 % del volumen
  B ↔ C es el 24,2 %
  A ↔ B es el 5,5 %

  CON SOLO A↔C Y B↔C
    coste 5 600 000 + 840 000 anual
    cubre el 94,5 % del volumen

  EL 5,5 % RESTANTE (A↔B)
    por participante común:
    25 900 000 × 0,012 % × 250 = 777 000 al año

  TOTAL AÑO 1
    5 600 000 + 840 000 + 777 000 = 7 217 000
    frente a 9 660 000 con los tres enlaces

  → DOS ENLACES Y UN PARTICIPANTE COMÚN
    PARA EL PAR PEQUEÑO
```

Paso 5 — evalúa el puente.

```
EL PUENTE 5-DE-9 EVITARÍA TODO EL DESARROLLO

  MEDICIÓN DEL UMBRAL EFECTIVO
  supuesto de composición:
    5 firmantes de la misma organización
    3 de un proveedor común
    1 externo

  mayor grupo: 5
  umbral: 5
  → UN SOLO EVENTO ALCANZA EL UMBRAL
  → independencia efectiva = 9 − 5 + 1 = 5,
    pero no tolera el evento correlacionado

VALOR QUE ACUMULARÍA
  supuesto: el 20 % del volumen diario
  permanece en el puente
  473 600 000 × 20 % = 94 720 000

  ¿CUÁNTO CUESTA COMPROMETER A 5 FIRMANTES
  DE LA MISMA ORGANIZACIÓN?
  mucho menos de 94 millones

  → EL PUENTE ES UN OBJETIVO ECONÓMICO
    RACIONAL Y SE DESCARTA
```

Paso 6 — evalúa la consolidación.

```
UN SOLO REGISTRO CON A, B Y C

  AHORRO
    sin enlaces, sin participante común,
    sin puente
    atomicidad en los tres pares

  COSTE
    migración supuesta: 11 000 000
    y el gobierno: ¿quién opera?

  LA PREGUNTA DECISIVA
    A, B y C son entidades distintas
    con intereses distintos

    ¿aceptarían las tres un operador común?
    · si es una de ellas: las otras dos no
    · si es una sociedad conjunta: hay que
      constituirla y gobernarla
    · si es una infraestructura pública:
      depende del régimen

  → LA CONSOLIDACIÓN NO ES UN PROBLEMA
    TÉCNICO, Y POR ESO NO SE RESUELVE
    CON UNA MIGRACIÓN
```

Paso 7 — decide.

```
RECOMENDACIÓN

  CORTO PLAZO
    dos enlaces directos (A↔C, B↔C)
    y participante común para A↔B
    coste año 1: 7 217 000
    recuperación: menos de un año

  DESCARTADO
    el puente, por umbral efectivo
    insuficiente frente al valor acumulado

  MEDIO PLAZO
    abrir la conversación de consolidación,
    sabiendo que es una negociación de
    gobierno y no un proyecto técnico

  Y MIENTRAS TANTO
    diseñar los enlaces con un protocolo
    común, de modo que la consolidación
    futura no exija rehacerlos
```

Interpreta: el puente era la opción más barata y se descartó por una medición de tres líneas: **cinco firmantes de la misma organización con umbral cinco**. La consolidación resolvería todo y no es un problema técnico: es la misma pregunta de la Parte 19, clase 1, sobre si existe un tercero aceptable por todos.

🧭 Perspectivas

La interoperabilidad afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Operaciones que cruzan sistemas	—
Inversionista	Liquidez fragmentada	Dónde opera
Banco	Saldos en varias infraestructuras	Cuántos mantiene
Infraestructura	Un competidor o un socio	Si se conecta
Participante común	Comisión y exposición	Si asume el papel
Custodio del puente	Valor acumulado creciente	Qué umbral aplica
Banco central	Fragmentación del sistema	Si promueve consolidación
Supervisor	Puntos críticos nuevos	Qué exige a cada modelo
Auditor	Conexiones y sus controles	Qué verifica
Sociedad	Un mercado dividido	Qué eficiencia espera

🏦 Del cliente al banco

El cliente mueve un activo entre infraestructuras y depende de un mecanismo con su propio riesgo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Está todo conectado»	Por un puente con umbral efectivo bajo	21, clase 15
«Es atómico»	Dentro de cada registro; entre ellos no	21, clase 15
«Hay mucha liquidez»	Repartida entre tres infraestructuras	21, clase 15

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son del mecanismo de enlace y de la fragmentación. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Puente con umbral efectivo bajo	Objetivo económico racional	Medir independencia y valor acumulado
Participante común concentrado	Exposición permanente alta	Límite y varios participantes
Enlace sin regla de finalidad común	Discrepancia sobre qué es definitivo	Acuerdo previo de finalidad
Fragmentación de liquidez	Profundidad menor en cada sitio	Medir la accesible, no la agregada
Consolidación tratada como proyecto técnico	Fracasa por gobierno	Abordarla como negociación
Enlaces incompatibles entre sí	Rehacerlos al consolidar	Protocolo común desde el inicio

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir el umbral efectivo de varios enlaces. Los factores compartidos entre validadores son lo que hay que contar.

En `labs/lab-04.md`:

1. Compara los cuatro modelos con el volumen por par.
2. Mide el umbral efectivo de un puente y su valor acumulado.
3. Diseña la liquidación entre dos registros con enlace directo.
4. Cuantifica el coste de la fragmentación sobre la profundidad.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen fallos en enlaces. La causa es el umbral efectivo menor que el declarado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Elegir el puente por barato	Es la opción sin desarrollo	Mide su umbral efectivo
Ignorar el valor acumulado	Se piensa por operación	El puente guarda todo lo que pasó
Un enlace por par	Parece completo	Prioriza por volumen
Consolidar como proyecto técnico	Es lo que sabe hacer un equipo	Es una negociación de gobierno
Sumar la liquidez de todas	Parece disponible	No es accesible a la vez
Enlaces sin protocolo común	Cada uno con su socio	Impide consolidar después

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la atomicidad interna produce fragmentación externa?
2. ¿Cuáles son los cuatro modelos y qué riesgo introduce cada uno?
3. ¿Cómo se mide si un puente es un objetivo económico racional?
4. ¿En qué se parece un participante común a la corresponsalía?
5. ¿Por qué la consolidación no se resuelve con una migración?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-15/`:

- la comparación de los cuatro modelos con volumen por par;
- la medición del umbral efectivo del puente y su valor acumulado;
- el diseño del enlace directo con su regla de finalidad;
- la recomendación con corto y medio plazo separados.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 8, 9 y 10; Parte 19, clase 11.
- **Continúa en:** clase 16 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 10; Parte 23, clases 5 y 15.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de los enlaces entre infraestructuras. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Fragmentación de la liquidez entre registros y sus costes. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. El libro unificado como respuesta a la fragmentación entre registros. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- ISO/TC 307. *Blockchain and distributed ledger technologies — interoperability*. ISO. Normalización técnica de la interoperabilidad entre registros. https://www.iso.org/committee/6266604.html
- Verificación local: comprueba qué exige tu jurisdicción para que dos infraestructuras de mercado se enlacen y qué régimen aplica a un puente entre registros. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 16 · Proyecto: mercado primario y secundario

🎯 Propósito

Integrar las quince clases en el **expediente de una infraestructura**: emitir un instrumento, liquidarlo de forma atómica, darle mercado secundario y demostrar que cada promesa del folleto se sostiene con un número.

Esta clase cierra la parte construyendo un mercado completo. Y con una exigencia que ordena el entregable: cada beneficio prometido va con la medición que lo demuestra, o se retira.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Ensamblar** el expediente de diseño de un mercado primario y secundario.
2. **Justificar** cada decisión de arquitectura con su alternativa medida.
3. **Especificar** qué promete el folleto y con qué evidencia se sostiene.
4. **Defender** el diseño ante las preguntas que un supervisor hará.
5. **Concluir** que no procede tokenizar, si los números lo dicen.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el expediente y sus exigencias; los cuatro siguientes, la prueba y el cierre. La **promesa verificable** es el criterio que ordena el proyecto: cada beneficio que el diseño promete tiene que ir con la medición que lo demuestra o retirarse.

Concepto	Comprensión verificable
`expediente de diseño`	Conjunto de decisiones con su justificación medida
`promesa verificable`	Afirmación del folleto con evidencia detrás
`alternativa medida`	La opción descartada, con sus números
`criterio de aceptación`	Condición comprobable antes de operar
`prueba de extremo a extremo`	Ejecución completa del ciclo en entorno de pruebas
`plan de contingencia`	Qué se hace si un componente falla
`revisión posterior`	Comprobación de que lo prometido se cumplió
`condición de cierre`	Hecho que obliga a detener la operación

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un diseño que se compara con la alternativa que ya existe. La tokenización de un mercado se justifica si mejora algo medible frente a la infraestructura actual, y esa comparación es el entregable central.

```
LAS DOCE DECISIONES DEL EXPEDIENTE

  IDENTIFICACIÓN
   1 qué derecho se representa y su régimen
   2 registro de referencia y procedimiento
     de divergencia

  EMISIÓN
   3 mecanismo de adjudicación
   4 tramo de dinero y su emisor
   5 procedimiento de emisión desierta

  CICLO DE VIDA
   6 eventos programables y no programables
   7 función de inmovilización y su gobierno

  MERCADO
   8 estructura: continuo, subasta o fórmula
   9 compromisos de liquidez y sus cláusulas

  OPERACIÓN
  10 custodia, segregación y sustitución
  11 conexión con otras infraestructuras

  CIERRE
  12 promesas del folleto con su evidencia

CADA UNA CON SU ALTERNATIVA MEDIDA.
Una decisión sin alternativa medida
es una preferencia, no una decisión.
```

📖 Desarrollo

1. La regla del expediente

El expediente se evalúa decisión a decisión, y cada una necesita tres elementos. El bloque los fija y los ilustra con un ejemplo correcto y otro que no lo es.

```
CADA DECISIÓN NECESITA TRES COSAS

  LO ELEGIDO         qué se hace
  LA ALTERNATIVA     qué se descartó
  EL NÚMERO          por cuánto

EJEMPLO CORRECTO
  «subasta semanal en vez de mercado continuo,
   porque con 412 operaciones en 182 días
   el libro continuo estaría vacío el 59 %
   de los días»

EJEMPLO INCORRECTO
  «subasta semanal, porque es más adecuado
   para este tipo de activo»

LA DIFERENCIA ES QUE LA PRIMERA
SE PUEDE DISCUTIR Y LA SEGUNDA NO.
```

2. Las promesas del folleto

Toda afirmación del material comercial debe poder respaldarse con una evidencia concreta. El bloque empareja las promesas habituales con la evidencia que las sostiene.

```
CADA AFIRMACIÓN DEL MATERIAL COMERCIAL
DEBE TENER SU EVIDENCIA

  «liquidación atómica»
    → evidencia: ambos tramos en el mismo
      registro; prueba de ausencia de estado
      intermedio

  «liquidez secundaria»
    → evidencia: días con operación medidos,
      compromiso de cotización con parámetros

  «acceso desde 1 000»
    → evidencia: cálculo del importe de
      equilibrio; si es 2 250, la promesa
      es incorrecta

  «menos intermediarios»
    → evidencia: lista de los que se eliminan
      y de por qué no eran exigidos por norma

SI UNA PROMESA NO TIENE EVIDENCIA,
SE QUITA DEL FOLLETO.
Ese es el criterio, y es el que evita
la mayor parte de los problemas posteriores.
```

3. Criterios de aceptación

Antes de operar con dinero real hay que poder demostrar seis escenarios, y todos incluyen un fallo. El bloque los enumera.

```
QUÉ HAY QUE PODER DEMOSTRAR
ANTES DE OPERAR CON DINERO REAL

  1 emisión completa en entorno de pruebas,
    incluido el escenario desierto
  2 pago de un cupón con incidencias
    y su reintento
  3 aplicación de una inmovilización
    con doble aprobación
  4 liquidación atómica con fallo de cada
    tramo por separado
  5 divergencia entre registros detectada,
    congelada y resuelta
  6 sustitución del custodio, ejecutada
  7 vencimiento con destrucción solo de
    lo pagado
  8 medición de profundidad publicada

LOS OCHO SE EJECUTAN, NO SE DOCUMENTAN.
```

4. Contingencias

Cada componente puede fallar, y para cada uno debe existir una respuesta escrita. El bloque las recoge en una tabla que sirve de índice del plan de contingencia.

```
QUÉ SE HACE SI FALLA CADA COMPONENTE

  el registro          modo degradado y
                       reconstrucción desde copia
  el emisor del dinero límite de saldo y ruta
                       alternativa de liquidación
  el custodio          plan de sustitución
                       (clase 9)
  el oráculo de precio pausa y precio manual
                       con doble aprobación
  el enlace externo    participante común
                       de respaldo
  la plataforma        rescate al registro
                       oficial (clase 3)

Y CADA UNO CON UN PLAZO MÁXIMO DECLARADO
y una prueba anual documentada.
```

5. La conclusión que el proyecto permite

El proyecto admite concluir que no procede tokenizar, y esa conclusión se evalúa igual que la contraria. El bloque enumera las señales que suelen llevar a ella.

```
UN EXPEDIENTE PUEDE CONCLUIR
QUE NO PROCEDE TOKENIZAR

  y esa conclusión vale lo mismo que la
  contraria, si está sostenida por las doce
  decisiones con sus alternativas medidas

SEÑALES QUE LLEVAN A ESA CONCLUSIÓN
  · el registro oficial seguirá mandando
  · el tramo de dinero está fuera
  · el beneficio se consigue acortando
    el ciclo actual
  · no hay compromiso de liquidez
  · el importe de equilibrio está por encima
    del mínimo prometido

CON TRES DE LAS CINCO, LA RECOMENDACIÓN
HONESTA ES NO HACERLO.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el mercado diseñado con su alternativa no tokenizada en coste, plazo y riesgo. En algunas dimensiones gana la alternativa, y decirlo es parte del proyecto.

Situación. Se diseña el mercado de un bono corporativo tokenizado de 40 000 000 a 3 años. Recorremos el expediente hasta la recomendación.

```
DATOS
  nominal                          40 000 000
  plazo                                3 años
  cupón                            6,4 % semestral
  inversionistas objetivo               1 200
  mínimo propuesto                      1 000
  registro oficial disponible              sí
  depósito tokenizado disponible           sí
  volumen secundario estimado    900 000 al mes
```

Paso 1 — decisiones 1 y 2.

```
DERECHO
  bono corporativo; régimen de valores;
  oferta pública

REGISTRO DE REFERENCIA
  elegido: bloqueo de origen
  alternativa: espejo, con conciliación
  número: espejo costaría 400 464 al año
          (clase 2); bloqueo, 40 500

  → DECISIÓN JUSTIFICADA
```

Paso 2 — decisiones 3, 4 y 5.

```
ADJUDICACIÓN
  elegida: prorrateo con tramo mínimo de 2 000
  alternativa: orden de llegada
  número: el orden de llegada da ventaja 1,0
          al primero y produce sobredemanda
          artificial (clase 4)

TRAMO DE DINERO
  elegido: depósito tokenizado
  alternativa: stablecoin
  número: capital consumido 100 699 frente
          a 503 496 al año (clase 10)

EMISIÓN DESIERTA
  mínimo declarado: 24 000 000
  liberación automática de bloqueos
  probado en entorno de pruebas
```

Paso 3 — decisiones 6 y 7.

```
EVENTOS
  programables: cupón fijo, amortización
  con dato externo: ninguno
  no programables: embargo, concurso

FUNCIÓN DE INMOVILIZACIÓN
  activable por el responsable de operaciones
  con doble aprobación
  solo inmoviliza; no transfiere
  registro inmutable de cada uso
  revisión trimestral por el comité
```

Paso 4 — decisiones 8 y 9.

```
ESTRUCTURA DE MERCADO
  volumen estimado 900 000 al mes
  operación media supuesta 22 000
  → 41 operaciones al mes ≈ 2 al día

  elegida: subasta diaria
  alternativa: mercado continuo
  número: con 2 operaciones al día, el libro
          continuo está vacío casi siempre
          (clase 6)

COMPROMISO DE LIQUIDEZ
  diferencial máximo 1,5 %
  importe mínimo cotizado 50 000 por lado
  horario: la subasta
  plazo: 24 meses
  retirada: solo por causas tasadas,
            preaviso de 30 días
```

Paso 5 — comprueba el mínimo prometido.

```
MÍNIMO PROPUESTO: 1 000

  coste unitario de servicio supuesto: 14 al año
  comisiones: 0,9 % anual
  rentabilidad bruta: 6,4 %
  neta de comisiones: 5,5 %

  CON 1 000
    14 / 1 000 = 1,4 %
    neta = 4,1 %

  ALTERNATIVA SIN RIESGO: 4,3 %

  → CON 1 000, EL INVERSIONISTA RINDE
    MENOS QUE SIN RIESGO

  IMPORTE DE EQUILIBRIO PARA UNA PRIMA
  DE 1 PUNTO:
  5,5 % − 14/x > 5,3 %
  x > 7 000

  → EL MÍNIMO DE 1 000 NO SE SOSTIENE
    Y HAY QUE SUBIRLO A 7 000
```

Paso 6 — decisiones 10 y 11.

```
CUSTODIA
  cuenta segregada, no ómnibus
  número: 1 200 posiciones × 0,4 × 12
          = 5 760 al año sobre 40 000 000
          = 0,014 % (clase 9)
  esquema 3-de-5 con independencia efectiva 4
  copia diaria en un tercero
  custodio sustituto identificado

CONEXIÓN
  solo con la infraestructura de dinero
  elegida: enlace directo
  alternativa: puente
  número: el puente acumularía saldo y su
          umbral efectivo sería 2 (clase 15)
```

Paso 7 — cierra con las promesas del folleto.

```
                          PROMESA        EVIDENCIA

  liquidación atómica     sí             ambos tramos
                                         en el registro;
                                         prueba ejecutada

  liquidez secundaria     REFORMULADA    «subasta diaria
                                         con compromiso
                                         de cotización de
                                         50 000 por lado»

  acceso desde 1 000      RETIRADA       el equilibrio
                                         está en 7 000

  menos intermediarios    RETIRADA       ninguno de los
                                         eliminados era
                                         prescindible

  cupón automático        sí             probado con
                                         incidencias

DE CINCO PROMESAS, DOS SE MANTIENEN,
UNA SE REFORMULA Y DOS SE RETIRAN.

Y EL PROYECTO SIGUE ADELANTE:
lo que se corrigió fue el folleto,
no la arquitectura.
```

Interpreta: las doce decisiones se sostenían y **dos de las cinco promesas comerciales no**. Corregir el folleto costó una tarde; descubrirlo después de la emisión habría costado una reclamación por cada uno de los 1 200 inversionistas que hubieran entrado con 1 000.

🧭 Perspectivas

El proyecto afecta a todos los participantes de las quince clases anteriores. La tabla los reúne.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un folleto con cinco promesas	Si invierte
Inversionista	Evidencia detrás de cada una	Si confía
Emisor	Un diseño con alternativas medidas	Si aprueba
Colocador	Un mínimo que sube a 7 000	Cómo coloca
Plataforma	Doce decisiones justificadas	Qué construye
Custodio	Segregada por 0,014 %	Si la ofrece
Infraestructura	Un enlace directo	Si lo acepta
Supervisor	Promesas con evidencia	Qué autoriza
Auditor	Ocho criterios ejecutados	Qué verifica
Sociedad	Un mercado que dice lo que hace	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El inversionista opera en un mercado y el diseño decide sus derechos y su liquidez. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Puedo entrar con 1 000»	Con 1 000 rinde menos que sin riesgo	21, clase 16
«Tiene liquidez»	Subasta diaria con compromiso de 50 000	21, clase 16
«Sin intermediarios»	Ninguno era prescindible	21, clase 16

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del proyecto reúnen los de toda la parte. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Decisión sin alternativa medida	Es una preferencia disfrazada	Las tres cosas por decisión
Promesa sin evidencia	Reclamaciones posteriores	Se retira del folleto
Criterios documentados sin ejecutar	Fallan el primer día	Los ocho se ejecutan
Contingencia sin plazo	Nadie sabe cuándo actuar	Plazo máximo declarado
Mínimo elegido por marketing	El inversionista pierde	Importe de equilibrio calculado
Expediente sin conclusión posible de «no»	Se decidió antes de analizar	El «no» vale igual

🧪 Práctica

El laboratorio es el proyecto completo. Las promesas retiradas por no poder medirse son lo que más credibilidad da.

En `project/README.md` se desarrolla el expediente completo. Aquí se cierra el ensamblaje y se ensaya la defensa.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la defensa. Casi todos se evitan midiendo cada promesa antes de escribirla.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Justificar por «es más adecuado»	No se midió	Da el número
Folleto escrito antes del análisis	Lo escribe otro equipo	Cada promesa con su evidencia
Criterios de aceptación en papel	Ejecutarlos cuesta	Se ejecutan
Mínimo por marketing	«Desde 1 000» vende	Calcula el equilibrio
Contingencias genéricas	Se copian de otro proyecto	Una por componente, con plazo
Decidir antes de analizar	Ya hay una preferencia	Las doce decisiones primero

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres cosas necesita cada decisión del expediente?
2. ¿Qué se hace con una promesa del folleto que no tiene evidencia?
3. Enumera los ocho criterios de aceptación que se ejecutan.
4. En el ejemplo, ¿por qué se retiró la promesa de acceso desde 1 000?
5. ¿Qué cinco señales llevan a concluir que no procede tokenizar?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-21/clase-16/`:

- las doce decisiones con su alternativa medida;
- la tabla de promesas del folleto con su evidencia o su retirada;
- los ocho criterios de aceptación con su resultado;
- las contingencias por componente, con plazo máximo.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** todas las clases de la parte.
- **Continúa en:** Parte 22, clase 1.
- **Se aplica en:** Parte 22, clase 16; Parte 23, clases 7, 8 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos que la infraestructura del proyecto debe acreditar. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de conducta y revelación del instrumento emitido. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Diseño del registro y de la liquidación atómica del proyecto. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Diario Oficial de la Unión Europea (2022). *Reglamento (UE) 2022/858 sobre el régimen piloto de infraestructuras del mercado basadas en DLT*. EUR-Lex. Régimen bajo el que se acoge la infraestructura propuesta. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0858
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre infraestructuras de mercado y oferta pública*. CMF. Autorizaciones chilenas exigibles al proyecto. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba qué autorizaciones exige tu jurisdicción para operar una infraestructura de este tipo y si existe un régimen piloto o de exención aplicable. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Parte 22: Regulación de mercados financieros digitales

De qué trata esta parte

Las cinco partes anteriores de la etapa construyeron infraestructura: interfaces de datos, rieles de pago, registros distribuidos, activos que circulan sobre ellos y mercados donde se negocian. Esta parte hace la pregunta que faltaba: **de todo eso, ¿qué alcanza una norma, y por qué esa frontera se dibuja donde se dibuja?**

El cambio de registro es importante y conviene anticiparlo. Hasta aquí las respuestas dependían de cómo funciona algo —cuánta profundidad tiene un libro, qué tolera un consenso, qué cubre una reserva—. A partir de aquí dependen de qué está haciendo alguien, y eso se responde con hechos observables y con la norma citada, no con una descripción del producto.

El eje es un principio que se enuncia en una línea y que ordena toda la parte:

```
LA REGULACIÓN SIGUE A LA ACTIVIDAD,
NO A LA TECNOLOGÍA

  «misma actividad, mismo riesgo, misma regulación»

  · si captas ahorro del público, hay un régimen
  · si custodias por cuenta de terceros, hay otro
  · si operas un mercado, hay otro
  · y el soporte técnico no cambia ninguno

LA PREGUNTA NO ES «¿ESTÁ REGULADO EL TOKEN?»
ES «¿QUÉ ESTÁ HACIENDO ESTA ENTIDAD?»
```

El principio es correcto y no es suficiente, y la parte dedica su segunda clase a sus tres límites: hay actividades cuyo riesgo cambia al cambiar de infraestructura, hay servicios sin un sujeto al que exigir cumplimiento, y hay riesgos —la irreversibilidad, la composición automática, la dependencia de un proveedor común— que ninguna norma anterior contempló porque no existían.

Separación terminológica

Estas siete distinciones se usan con precisión en toda la parte. Confundirlas es el origen de la mayor parte de los errores de determinación.

Término	Qué es	Qué NO es
Perímetro	Conjunto de actividades sujetas a un régimen	No es una lista de tecnologías
Autorización	Permiso previo para ejercer una actividad	No es un registro informativo
Registro	Inscripción declarativa	No implica supervisión de solvencia
Supervisión	Vigilancia continua del cumplimiento	No es la autorización inicial
Sandbox	Espacio de prueba con requisitos adaptados	No es una exención de la norma
Extraterritorialidad	Aplicación a hechos fuera del territorio	No es cooperación entre autoridades
Cumplimiento	Conjunto de controles de la entidad	No es la conducta debida

Cómo se encadenan las veintidós clases

La secuencia no es una lista de temas: cada bloque responde una pregunta que el anterior deja abierta, y saltarse uno deja el siguiente sin base.

Clases 1 a 4 — qué haces, con qué y con qué permiso. La clase 1 enseña a determinar el perímetro con hechos observables, no con la descripción que da la entidad. La 2 examina el principio que ordena la materia y sus tres límites. La 3 califica el instrumento, porque de eso dependen la información exigible y la protección del tenedor. La 4 recorre el camino de la autorización y produce la cifra que decide si el negocio existe: cuánto hay que facturar solo para sostener la carga regulatoria.

Clases 5 a 9 — qué protege al cliente. Determinado el perímetro, la parte mira al otro lado del mostrador. La 5 estudia qué se exige a quien emite; la 6 distingue la protección de conducta —que se audita en cada inspección— de la patrimonial, que solo se comprueba cuando ya es tarde. La 7 resuelve las cuatro decisiones jurídicas de una moneda digital de banco central; la 8 traduce la exposición en capital y liquidez; la 9 comprueba qué exige la norma al custodio y qué queda fuera.

Clases 10 a 14 — qué hay que controlar. La 10 aplica a una infraestructura tokenizada el régimen escrito para los depositarios, y encuentra que la liquidación atómica puede no tener firmeza legal. La 11 y la 12 tratan integridad del mercado y prevención de lavado; la 13 resuelve la contradicción entre el derecho a borrar, la obligación de conservar y un registro que no permite ni una cosa ni la otra. La 14 cierra el bloque con el riesgo que no está en el perímetro de nadie: veintidós entidades que cumplen su norma y un proveedor común que concentra el 86 %.

Clases 15 y 16 — el conjunto y la comparación. La 15 cambia de escala y mira al sistema. La 16 compara jurisdicciones y demuestra por qué el arbitraje regulatorio ahorra menos de lo que parece; también fija el método que exige el bloque siguiente: cada celda con su nivel, su referencia y su fecha.

Clases 17 a 20 — dos regímenes con nombre. Las quince primeras clases enseñan a determinar sin decir en qué país. Este bloque hace lo contrario y es deliberado: un método que nunca se aplica a una norma concreta no se comprueba nunca. La 17 y la 18 leen MiCA por dentro —su perímetro, sus tres categorías, su reserva, su reembolso y sus dos

planes para el día malo—, porque es el primer régimen que reguló la materia entera de una vez y por eso sus costuras se ven. La 19 añade las tres normas europeas sin las cuales MiCA no funciona, y produce el dato que ningún plan de negocio incluye: MiCA suele ser la quinta parte del coste regulatorio, no el total. Y la 20 estudia el único caso en que un Estado declaró moneda de curso legal un activo sin emisor, con el método que impide el titular fácil: siete resultados que se cuentan por separado y no se promedian.

Clases 21 y 22 — el experimento y el expediente. La 21 estudia los espacios de prueba y por qué la mayoría no produce ni innovación ni conocimiento. Y la 22 ensambla las doce piezas del expediente, que es donde aparecen las contradicciones que ninguna pieza mostraba por separado.

Prerrequisitos

Parte	Clase	Qué aporta
12	Regulación, cumplimiento y auditoría	Basilea, lavado, conducta, resolución
18	6 y 12 · Sanciones y regla del viaje	Cumplimiento transfronterizo
20	1, 9 y 16 · Taxonomía y perímetro	La clasificación por la promesa
21	1, 2 y 16 · Registro de referencia	El régimen de la infraestructura

Resultados de aprendizaje

- Determinar el perímetro aplicable a una actividad a partir de **hechos observables**, no de la etiqueta que use el proyecto.
- Comparar regímenes de distintas jurisdicciones sin confundir requisito con guía ni con práctica de mercado.
- Diseñar un programa de cumplimiento proporcionado al riesgo y verificable.
- Evaluar la resiliencia operativa y la dependencia de terceros críticos.
- **Leer un régimen concreto** —MiCA y sus normas conexas— y deducir de él la autorización, la reserva y los planes que exige, con su referencia y su fecha.
- **Evaluar una política pública** de adopción separando sus resultados, sin promediarlos en un titular de éxito o de fracaso.
- Construir un expediente regulatorio que resista una revisión supervisora.

Competencias

Competencia	Nivel esperado
Determinación de perímetro	Justifica con hechos y con la norma citada
Comparación de regímenes	Distingue requisito, guía y práctica
Lectura de un régimen concreto	Deduce obligaciones del texto, no del resumen
Evaluación de política pública	Separa resultados y declara lo que no se puede medir
Diseño de cumplimiento	Proporcionado, verificable y probado
Resiliencia operativa	Identifica dependencias y prueba la continuidad
Relación con el supervisor	Documenta, anticipa y responde

Secuencia

1. El perímetro regulatorio
2. Misma actividad, mismo riesgo, misma regulación
3. Calificación de un instrumento digital
4. Autorización, registro y supervisión
5. Régimen de emisores
6. Protección del cliente y de sus fondos
7. Moneda digital de banco central: marco jurídico
8. Tratamiento prudencial de las exposiciones
9. Custodia y segregación en la norma
10. Infraestructuras de mercado y su régimen
11. Conducta de mercado e integridad
12. Prevención de lavado y financiamiento del terrorismo
13. Protección de datos y economía de la información
14. Resiliencia operativa y terceros críticos
15. Estabilidad financiera y vigilancia macroprudencial
16. Regulación comparada: Chile y el mundo
17. MiCA I: perímetro, activos y participantes
18. MiCA II: obligaciones, reservas y supervisión
19. Regímenes europeos conexos: piloto DLT, DORA y regla del viaje
20. El Salvador: bitcoin, Chivo y activos digitales
21. Espacios de prueba y regulación experimental
22. Proyecto: expediente regulatorio

Laboratorios

Los nueve laboratorios siguen la misma secuencia que las clases y se apoyan en `apps/regulatory_perimeter_engine/`. El primero fija el método —determinar la actividad por hechos— y el último reproduce lo que hace un supervisor: leer el expediente por parejas de piezas.

#	Laboratorio	Entregable principal
1	Determinación de perímetro	Actividades detectadas por hechos observables
2	Calificación de instrumentos	Matriz de calificación con su fundamento
3	Vía de autorización	Requisitos, plazos y facturación de equilibrio
4	Salvaguarda y segregación	Verificación con las cuatro preguntas
5	Programa de cumplimiento	Tratamiento del resto no identificable
6	Detección de conducta anómala	Precisión, exhaustividad y coste marginal
7	Resiliencia y terceros críticos	Concentración real frente a la aparente
8	Comparación de regímenes	Tabla comparada con nivel, fuente y fecha
9	Expediente regulatorio	Lectura cruzada de las cinco parejas

Evaluaciones

- Diagnóstico
- Evaluación final

Proyecto

- Expediente regulatorio de una entidad de activos digitales

Evidencias

- Determinación de perímetro con los hechos y las fuentes que la sostienen.
- Calificación de tres instrumentos con la norma citada y su fecha.
- Vía de autorización con plazo real, coste recurrente y facturación necesaria.
- Verificación de salvaguarda con las cuatro preguntas y su cuantificación.
- Vigilancia calibrada con coste marginal frente a valor del caso.
- Mapa de terceros con subcontratación y concentración por infraestructura.
- Expediente cruzado por parejas, con hallazgos priorizados y remediación.

Mapa de dependencias

```
Parte 12 — regulación bancaria
Partes 17 a 21 — la infraestructura construida
   └── Parte 22 — el régimen que la alcanza
          └── Parte 23 · el mercado completo, autorizado y defendido
```

Aplicación asociada

- `apps/regulatory_perimeter_engine/`

Fuentes oficiales de referencia

- Comisión para el Mercado Financiero y Banco Central de Chile — Ley 21.521 y su normativa de desarrollo.
- Financial Stability Board — marco global para las actividades con criptoactivos.
- IOSCO — recomendaciones sobre mercados de activos digitales y finanzas descentralizadas.
- Basel Committee on Banking Supervision — tratamiento prudencial y resiliencia.
- Diario Oficial de la Unión Europea — MiCA, DORA, el régimen piloto DLT y el reglamento sobre la información que acompaña a las transferencias.
- Autoridad Bancaria Europea y Autoridad Europea de Valores y Mercados — normas técnicas y directrices de desarrollo.
- Comisión Nacional de Activos Digitales de El Salvador y Banco Central de Reserva de El Salvador — régimen de activos digitales y estadísticas.
- Fondo Monetario Internacional — informes de país sobre El Salvador.
- GAFI — recomendaciones sobre activos virtuales y sus proveedores.

Limitaciones

- **Nada de esta parte constituye asesoría legal.** Cada clase indica su fecha de verificación y ninguna sustituye la consulta de la fuente oficial vigente ni el criterio de un abogado.
- El régimen de los activos digitales **cambia con rapidez** y de forma desigual entre jurisdicciones: lo que la parte enseña es el método de determinación, no un catálogo estable.
- Los casos son sintéticos; los instrumentos y entidades reales que se citen se citan por sus documentos públicos, con fecha de consulta.
- **MiCA, DORA, el régimen piloto DLT, el reglamento europeo de transferencias y la legislación de El Salvador se estudian como referencia comparada y no son derecho aplicable en Chile.** Las clases 17 a 20 sirven para aprender a leer un régimen, no para operar bajo él sin asesoría local.
- Las cifras del caso de El Salvador proceden de fuentes con metodologías distintas y no son comparables entre sí; la clase 20 declara de forma expresa qué series no están disponibles con calidad suficiente.
- La parte **no proporciona técnicas para eludir controles, ocultar actividad ni evitar la aplicación de una norma**, y no lo hará.
- No cubre la construcción de la infraestructura: eso son las Partes 17 a 21.

Clase 01 · El perímetro regulatorio

🎯 Propósito

Aprender a determinar **qué norma alcanza a una actividad** a partir de hechos observables. La pregunta no es si el token está regulado: es qué está haciendo la entidad, y eso no lo decide la etiqueta que ella elija.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** perímetro de calificación y de autorización.
2. **Identificar** las actividades reguladas por sus hechos observables.
3. **Aplicar** el método de determinación a un modelo de negocio real.
4. **Detectar** las actividades que una entidad ejerce sin haberlas declarado.
5. **Explicar** por qué el perímetro se dibuja sobre la actividad y no sobre la tecnología.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el perímetro y los hechos que lo activan; los cuatro siguientes, la distancia entre lo declarado y lo efectivo. La **actividad efectiva** es lo que decide: la regulación no aplica por lo que una entidad dice que hace sino por lo que sus propios documentos describen.

Concepto	Comprensión verificable
`perímetro`	Conjunto de actividades sujetas a un régimen
`hecho observable`	Dato verificable, no una declaración de intención
`actividad reservada`	La que solo puede ejercer quien está autorizado
`actividad declarada`	La que la entidad dice ejercer
`actividad efectiva`	La que ejerce en los hechos
`arbitraje regulatorio`	Elegir el régimen más laxo para la misma actividad
`norma de conducta`	Obligación de comportamiento, aplique o no un régimen
`sustancia sobre forma`	La calificación sigue al contenido

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una determinación por hechos y no por declaración. Ante cualquier entidad, la pregunta no es qué régimen cree tener sino qué está haciendo, y esa respuesta sale de sus términos y condiciones, no de su nota de prensa.

```
LAS SEIS PREGUNTAS DEL PERÍMETRO

  1 ¿RECIBE FONDOS DEL PÚBLICO
    CON OBLIGACIÓN DE DEVOLVERLOS?
      → régimen de captación

  2 ¿CUSTODIA ACTIVOS POR CUENTA DE TERCEROS?
      → régimen de custodia

  3 ¿PONE EN CONTACTO OFERTA Y DEMANDA
    DE FORMA MULTILATERAL?
      → régimen de mercado

  4 ¿EJECUTA ÓRDENES POR CUENTA AJENA?
      → régimen de intermediación

  5 ¿ASESORA O RECOMIENDA?
      → régimen de asesoría

  6 ¿PRESTA SERVICIOS DE PAGO?
      → régimen de pagos

CADA «SÍ» ACTIVA UN RÉGIMEN,
Y UNA MISMA ENTIDAD PUEDE ACTIVAR VARIOS
SIN HABERSE DADO CUENTA.
```

📖 Desarrollo

1. Tres conceptos que se confunden

Tres preguntas distintas se confunden constantemente, y responderlas en desorden lleva a conclusiones equivocadas. El bloque las separa por el tipo de cosa sobre la que preguntan y fija el orden en que se resuelven.

```
PERÍMETRO
  qué actividades quedan dentro de un régimen
  → es una pregunta sobre CONDUCTAS

CALIFICACIÓN
  qué es jurídicamente un instrumento concreto
  → es una pregunta sobre COSAS

AUTORIZACIÓN
  qué permiso hace falta para ejercer
  → es una pregunta sobre PERSONAS

SE RESUELVEN EN ESE ORDEN
  primero qué haces, luego con qué, luego
  qué permiso necesitas para hacerlo

Y EL ERROR HABITUAL ES EMPEZAR POR EL TERCERO:
«¿qué licencia pido?» antes de «¿qué estoy haciendo?»
```

2. Hechos observables

Lo que decide la calificación de una actividad no es cómo se describe la entidad, sino qué hace de forma comprobable. El bloque enfrenta las declaraciones más frecuentes con el hecho que las desmiente.

```
LO QUE DECIDE NO ES LO QUE LA ENTIDAD DICE

  DECLARA                    HECHO OBSERVABLE
  «somos tecnología»         cobra una comisión
                             por cada operación

  «no custodiamos»           tiene las claves

  «no asesoramos»            su aplicación ordena
                             las opciones y destaca una

  «solo conectamos»          casa órdenes de
                             compradores y vendedores

  «el cliente decide»        el importe por defecto
                             es el máximo

CÓMO SE VERIFICAN
  · condiciones de servicio
  · flujos de fondos en la práctica
  · qué ocurre si la entidad desaparece
  · quién puede mover los activos
  · qué se muestra en pantalla
```

3. La actividad que nadie declaró

Muchas entidades ejercen una actividad regulada adicional sin haberlo advertido, porque llegó como una función más del producto. El bloque recoge los casos que más se repiten.

```
CASOS FRECUENTES

  · un mercado que además da crédito con el
    activo del cliente como garantía
    → actividad de crédito

  · una billetera que además convierte moneda
    → actividad de cambio

  · una plataforma que además decide el orden
    de ejecución
    → actividad de mercado, con sus reglas
      de conducta

  · un emisor que además mantiene el mercado
    secundario de su propio instrumento
    → conflicto de interés que exige gestión

CADA UNA ACTIVA UN RÉGIMEN,
y no declararla no la desactiva.
```

4. Por qué el perímetro sigue a la actividad

Que el perímetro siga a la actividad y no a la tecnología es una elección de técnica normativa con consecuencias claras. El bloque compara ambos criterios por lo que producen.

```
SI SIGUIERA A LA TECNOLOGÍA

  · cada innovación exigiría una norma nueva
  · la norma llegaría siempre tarde
  · y bastaría cambiar el soporte para salir
    del régimen

SIGUIENDO A LA ACTIVIDAD

  · la norma existente alcanza lo nuevo
  · el criterio es estable
  · y el arbitraje regulatorio se limita a
    elegir jurisdicción, no soporte

CONSECUENCIA PRÁCTICA
  la mayoría de los proyectos «no regulados»
  lo están: lo que ocurre es que nadie
  hizo las seis preguntas
```

5. Lo que aplica aunque no haya régimen

Quedar fuera del régimen financiero no significa quedar fuera del derecho. El bloque enumera lo que sigue aplicando y traduce la frase que suele acompañarlo.

```
AUNQUE UNA ACTIVIDAD QUEDE FUERA
DEL PERÍMETRO FINANCIERO, SIGUEN APLICANDO

  · protección al consumidor
  · publicidad no engañosa
  · protección de datos personales
  · prevención de lavado, si hay umbral
  · responsabilidad civil y penal general
  · normas tributarias

«NO ESTAMOS REGULADOS» SUELE SIGNIFICAR
«no necesitamos autorización financiera»,
y quien lo dice omite las seis anteriores.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica las seis preguntas a una plataforma que se declara tecnológica. Conviene anotar la fuente de cada hecho: sin fuente no es un hecho, es una impresión.

Situación. Una plataforma se presenta como «tecnología, no finanzas». Hay que determinar su perímetro con hechos observables.

```
LO QUE DECLARA
  «somos una plataforma tecnológica que conecta
   usuarios; no custodiamos, no asesoramos y
   no somos una entidad financiera»

HECHOS OBSERVABLES RECOGIDOS
  a  los usuarios transfieren fondos a una
     cuenta a nombre de la plataforma
  b  el saldo aparece en la aplicación y se
     puede retirar en cualquier momento
  c  la plataforma tiene las claves de los
     activos digitales de los usuarios
  d  la aplicación casa órdenes de compra y
     venta entre usuarios
  e  cobra un 0,2 % por operación casada
  f  la pantalla principal muestra tres activos
     «destacados» que cambian cada semana
  g  ofrece convertir entre dos monedas con
     un margen propio
  h  permite pedir prestado contra el saldo
```

Paso 1 — aplica la pregunta 1.

```
¿RECIBE FONDOS DEL PÚBLICO CON OBLIGACIÓN
DE DEVOLVERLOS?

  hecho a: los fondos van a una cuenta suya
  hecho b: el usuario puede retirar cuando quiera

  → SÍ. Y da igual que no pague interés:
    la captación se define por recibir con
    obligación de devolver, no por remunerar.

  RÉGIMEN ACTIVADO: captación
  → y la captación del público suele ser
    actividad reservada
```

Paso 2 — aplica la pregunta 2.

```
¿CUSTODIA ACTIVOS POR CUENTA DE TERCEROS?

  hecho c: tiene las claves

  → SÍ, aunque declare que no.
    Quien tiene la clave tiene el activo
    (Parte 20, clase 12).

  RÉGIMEN ACTIVADO: custodia
```

Paso 3 — aplica las preguntas 3 y 4.

```
¿PONE EN CONTACTO OFERTA Y DEMANDA
DE FORMA MULTILATERAL?

  hecho d: casa órdenes entre usuarios
  hecho e: cobra por hacerlo

  → SÍ. Es un mercado, y el que sea una
    aplicación no lo cambia.

  RÉGIMEN ACTIVADO: mercado
  → con sus reglas de conducta, transparencia
    y gestión de conflictos

¿EJECUTA ÓRDENES POR CUENTA AJENA?
  → sí, al casarlas
  RÉGIMEN ACTIVADO: intermediación
```

Paso 4 — aplica la pregunta 5.

```
¿ASESORA O RECOMIENDA?

  hecho f: destaca tres activos en la pantalla
  principal

  ESTE ES EL MÁS DISCUTIDO

  ARGUMENTO DE LA PLATAFORMA
    «solo es una selección editorial»

  ARGUMENTO CONTRARIO
    · la selección influye en la decisión
    · el usuario medio la interpreta como
      una sugerencia
    · y si la plataforma cobra por destacar,
      hay además un conflicto de interés

  RESPUESTA HONESTA
    depende de cómo se presente y de si hay
    contraprestación por el destaque
    → HAY QUE PREGUNTARLO, y la respuesta
      cambia el régimen
```

Paso 5 — aplica la pregunta 6 y las no declaradas.

```
¿PRESTA SERVICIOS DE PAGO?
  hecho g: convierte entre monedas con margen
  → actividad de cambio, con su régimen

¿DA CRÉDITO?
  hecho h: presta contra el saldo
  → actividad de crédito
  → y además usa el activo del cliente como
    garantía, lo que exige verificar si
    puede hacerlo con activos custodiados
```

Paso 6 — cuenta los regímenes activados.

```
DECLARADOS POR LA PLATAFORMA:  ninguno

ACTIVADOS POR HECHOS OBSERVABLES:
  1 captación
  2 custodia
  3 mercado
  4 intermediación
  5 asesoría (a verificar)
  6 cambio
  7 crédito

  SIETE, DE LOS CUALES SEIS SON CIERTOS
  CON LOS HECHOS DISPONIBLES
```

Paso 7 — separa hecho, supuesto e interpretación.

```
HECHO
  los ocho hechos observables, verificados
  en las condiciones de servicio y en la
  aplicación

SUPUESTO
  que las condiciones publicadas reflejan la
  práctica real; habría que comprobar los
  flujos de fondos

INTERPRETACIÓN
  la plataforma ejerce al menos seis
  actividades reguladas sin haberlas
  declarado; la de asesoría depende de
  cómo se presente el destaque

Y UNA CONCLUSIÓN QUE NO ES OPINIÓN
  «no estamos regulados» era falso,
  y la propia entidad probablemente
  no lo sabía
```

Interpreta: la plataforma no mentía a propósito: **nadie había hecho las seis preguntas**. El método no exige conocer todas las normas del mundo; exige mirar qué hace la entidad y contrastarlo con seis conductas que casi todas las jurisdicciones regulan.

🧭 Perspectivas

El perímetro afecta a cada participante de forma distinta y algunos no saben que están dentro. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una aplicación cómoda	Si confía sus fondos
Fintech	Un producto tecnológico	Qué régimen asume
Banco	Un competidor sin licencia	Si le presta servicios
Emisor	Una plataforma que lo distribuye	Con quién trabaja
Custodio	Una entidad que custodia sin decirlo	Qué exige
Inversionista	Un modelo de negocio	Qué riesgo regulatorio asume
Supervisor	Seis actividades sin autorización	Qué requiere y en qué plazo
Auditor	Actividad efectiva frente a declarada	Qué revela
Abogado	Un perímetro mal determinado	Qué recomienda
Sociedad	Servicios financieros sin garantías	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente usa un servicio y la entidad puede estar ejerciendo actividades reservadas sin declararlas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es una app de tecnología»	Capta, custodia, casa órdenes y presta	22, clase 1
«No está regulada»	Ejerce seis actividades reservadas	22, clase 1
«Ellos dicen que no custodian»	Tienen las claves	22, clase 1

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de perímetro no determinado y de arbitraje. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Empezar por la autorización	Se pide la licencia equivocada	Primero qué haces, luego qué permiso
Creer la declaración	«No custodiamos» con las claves	Verificar hechos observables
Actividad no declarada	Se ejerce sin saberlo	Las seis preguntas, periódicamente
Suponer que no aplica nada	«No estamos regulados»	Consumidor, datos, publicidad y lavado sí
Arbitraje por soporte	Se cambia la tecnología para salir	El perímetro sigue a la actividad
Conflicto de interés no gestionado	Se destaca lo que paga por destacarse	Declararlo y separarlo

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar las seis preguntas a una entidad y determinar qué regímenes activa. Cada hecho con su fuente es lo que se evalúa.

En `labs/lab-01.md`:

1. Recoge hechos observables de un modelo de negocio.
2. Aplica las seis preguntas y anota qué régimen activa cada una.
3. Identifica las actividades ejercidas y no declaradas.
4. Separa hecho, supuesto e interpretación en tu conclusión.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de haber aceptado la declaración de la entidad en vez de mirar sus hechos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
«¿Qué licencia pido?»	Se empieza por el final	Primero determina la actividad
Aceptar «somos tecnología»	Es lo que dice el material	Mira los hechos observables
Confundir perímetro con calificación	Se resuelven juntos	Conductas primero, cosas después
Ignorar la actividad accesoria	El crédito «es solo un extra»	Cada una activa su régimen
«No estamos regulados»	Se refiere solo a lo financiero	Enumera lo que sí aplica
Determinarlo una vez	El modelo cambia	Revisión periódica documentada

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre perímetro, calificación y autorización, y en qué orden se resuelven?
2. Enuncia las seis preguntas del perímetro.
3. ¿Por qué un hecho observable vale más que una declaración?
4. ¿Qué sigue aplicando aunque una actividad quede fuera del perímetro financiero?
5. ¿Por qué el perímetro sigue a la actividad y no a la tecnología?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-01/`:

- la lista de hechos observables con su fuente de verificación;
- las seis preguntas respondidas para un modelo real;
- las actividades ejercidas y no declaradas;
- la separación de hecho, supuesto e interpretación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 12; Parte 20, clase 1; Parte 21, clase 1.
- **Continúa en:** clases 2, 3 y 4 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 3.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Criterio de actividad con que se dibuja el perímetro. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- IOSCO (2009). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Principios que definen qué actividad queda bajo supervisión de valores. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD323.pdf
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Recomendaciones aplicables a los mercados de activos digitales. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Actividades reservadas y sujetas a inscripción en Chile. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa de servicios financieros e inscripción de entidades*. CMF. Trámite chileno de inscripción de la entidad. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué actividades son reservadas en tu jurisdicción y cuáles exigen autorización previa frente a simple registro. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 02 · Misma actividad, mismo riesgo, misma regulación

🎯 Propósito

Examinar el principio que ordena la regulación de las finanzas digitales, y —lo que casi nunca se hace— **sus tres límites**. El principio es correcto y no es suficiente: hay riesgos nuevos que ninguna norma existente cubre.

La clase anterior determinó el perímetro por hechos. Esta introduce el principio que decide qué norma aplica una vez dentro, y dedica la mayor parte de su espacio a sus tres límites, que es donde el principio deja de servir.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** el principio y por qué es la respuesta correcta al arbitraje por soporte.
2. **Identificar** los tres casos en que el principio no basta.
3. **Aplicar** el criterio de proporcionalidad sin convertirlo en exención.
4. **Distinguir** neutralidad tecnológica de indiferencia tecnológica.
5. **Argumentar** cuándo hace falta una norma nueva y cuándo no.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los dos primeros términos son el principio y su matiz; los seis siguientes, sus límites y sus fallos. El **riesgo nuevo** es el primero de los tres límites: hay riesgos que no existían y para los que no hay régimen equivalente al que remitirse.

Concepto	Comprensión verificable
`neutralidad tecnológica`	La norma no favorece ni exige un soporte concreto
`proporcionalidad`	Exigencia ajustada al riesgo y al tamaño
`riesgo nuevo`	El que no existía y ninguna norma previa contempla
`riesgo amplificado`	Uno conocido que la tecnología agrava
`riesgo desplazado`	Uno que cambia de sujeto, no de existencia
`laguna`	Actividad relevante sin régimen aplicable
`duplicidad`	Dos regímenes que exigen lo mismo de forma distinta
`sobrerregulación`	Exigencia desproporcionada al riesgo real

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un principio sólido con tres grietas: el riesgo puede cambiar aunque la actividad sea la misma, puede no haber un sujeto al que aplicar la norma, y puede haber riesgos sin precedente. Conocer las tres es lo que permite usar el principio sin forzarlo.

```
EL PRINCIPIO

  MISMA ACTIVIDAD → MISMO RIESGO → MISMA REGULACIÓN

  · impide el arbitraje por cambio de soporte
  · aprovecha normas maduras y probadas
  · da certeza a quien innova

Y SUS TRES LÍMITES

  1 EL RIESGO NO SIEMPRE ES EL MISMO
      la misma actividad sobre otra
      infraestructura puede ser más rápida,
      más irreversible o más global

  2 EL SUJETO PUEDE DESAPARECER
      algunas normas suponen que hay alguien
      a quien exigirles cumplimiento

  3 HAY RIESGOS SIN PRECEDENTE
      la irreversibilidad, la composición
      automática y la dependencia de un
      proveedor común no tienen norma previa

EL PRINCIPIO ES EL PUNTO DE PARTIDA,
NO EL PUNTO DE LLEGADA.
```

📖 Desarrollo

1. Por qué el principio es correcto

El principio se entiende mejor viendo qué pasaría sin él. El bloque plantea la alternativa y después muestra cómo el principio extiende las normas existentes a los casos nuevos.

```
LA ALTERNATIVA SERÍA REGULAR POR TECNOLOGÍA

  · cada innovación exigiría una norma nueva
  · la norma llegaría tarde, siempre
  · y bastaría un cambio de soporte para salir

CON EL PRINCIPIO
  · la norma de custodia alcanza a quien
    custodia, con clave o con anotación
  · la de mercado alcanza a quien casa órdenes,
    con libro o con fórmula
  · la de captación alcanza a quien recibe
    fondos con obligación de devolver

Y ESO CUBRE LA MAYOR PARTE DEL PROBLEMA.
```

2. Primer límite: el riesgo cambia

El principio supone que la misma actividad conlleva el mismo riesgo, y eso no siempre es cierto. El bloque lo muestra con un caso donde la velocidad cambia la naturaleza del problema.

```
LA MISMA ACTIVIDAD PUEDE TENER OTRO RIESGO

  UNA CORRIDA BANCARIA
    fricción física, horario, sucursales
    → horas o días

  UNA CORRIDA SOBRE UNA CBDC
    sin fricción, sin horario, sin cola
    → minutos (Parte 20, clase 10)

  MISMA ACTIVIDAD, RIESGO DISTINTO
  → y la norma de liquidez calibrada para
    la primera puede no bastar para la segunda

CONSECUENCIA
  aplicar la misma norma no siempre es
  aplicar la misma exigencia:
  a veces hay que recalibrar el parámetro
```

3. Segundo límite: el sujeto puede no existir

Casi toda norma financiera presupone que hay alguien a quien autorizar y a quien notificar. El bloque plantea qué ocurre cuando ese sujeto no existe y recoge las respuestas que se han intentado.

```
CASI TODA NORMA FINANCIERA SUPONE
UN SUJETO OBLIGADO

  · una entidad a la que autorizar
  · un responsable al que sancionar
  · un domicilio donde notificar

¿Y SI EL SERVICIO LO PRESTA UN PROTOCOLO
SIN ENTIDAD IDENTIFICABLE?

  RESPUESTAS QUE SE HAN INTENTADO
  · regular a quien desarrolla
  · regular a quien opera la interfaz
  · regular a quien provee liquidez
  · regular el punto de entrada y salida
    de dinero tradicional

  LA CUARTA ES LA ÚNICA QUE FUNCIONA
  DE FORMA CONSISTENTE, y no alcanza
  a lo que ocurre dentro

ESTO NO ES UNA LAGUNA MENOR:
es el límite estructural del principio.
```

4. Tercer límite: riesgos sin precedente

Hay riesgos que no tienen norma previa porque no existían. El bloque describe los tres principales, que son los que obligan a escribir régimen nuevo en vez de extender el antiguo.

```
TRES QUE NO TIENEN NORMA PREVIA

  IRREVERSIBILIDAD
    un error de tecleo en una transferencia
    bancaria se corrige; en un registro
    distribuido, no
    → ninguna norma de pagos contempla
      que no haya devolución posible

  COMPOSICIÓN AUTOMÁTICA
    un contrato usa a otro que usa a otro
    → el riesgo se acumula sin que nadie
      lo haya evaluado en conjunto

  DEPENDENCIA DE UN PROVEEDOR COMÚN
    veinte entidades con el mismo proveedor
    de precios o de infraestructura
    → la norma de externalización supone
      un contrato bilateral, no un punto
      de fallo compartido por el sector

LOS TRES EXIGEN NORMA NUEVA,
y decirlo no contradice el principio:
lo completa.
```

5. Proporcionalidad sin exención

Proporcionalidad y exención se invocan con las mismas palabras y son cosas opuestas. El bloque las distingue y ofrece la prueba que permite saber ante cuál se está.

```
PROPORCIONALIDAD BIEN ENTENDIDA
  la exigencia se ajusta al riesgo y al tamaño
  · menos reporte para el pequeño
  · plazos más largos para adaptarse
  · requisitos de capital escalados

PROPORCIONALIDAD MAL ENTENDIDA
  «somos pequeños, no nos aplica»
  → eso no es proporcionalidad: es exención

LA PRUEBA QUE LAS DISTINGUE
  ¿el cliente de la entidad pequeña tiene
  menos protección, o la misma protección
  con menos carga administrativa?

  · si es lo segundo, es proporcionalidad
  · si es lo primero, es una decisión de
    política que hay que hacer explícita
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica el principio a tres casos y encuentra sus límites. En dos de ellos el principio resuelve y en el tercero no hay equivalente.

Situación. Una autoridad estudia si la norma de custodia de valores basta para la custodia de activos digitales, o si hace falta una nueva.

```
NORMA EXISTENTE · CUSTODIA DE VALORES
  exige segregación, conciliación periódica,
  capital mínimo, seguro, informe anual y
  procedimiento de sustitución

ACTIVIDAD NUEVA · CUSTODIA DE ACTIVOS
DIGITALES POR CUENTA DE TERCEROS
```

Paso 1 — comprueba si la actividad es la misma.

```
¿GUARDA ACTIVOS POR CUENTA DE TERCEROS?  sí
¿RESPONDE DE SU INTEGRIDAD?              sí
¿ADMINISTRA DERECHOS?                    depende

  → LA ACTIVIDAD ES LA MISMA EN LO SUSTANCIAL
  → el principio se aplica: la norma de
    custodia alcanza a esta actividad
```

Paso 2 — comprueba si el riesgo es el mismo.

```
RIESGO DE PÉRDIDA DEFINITIVA

  VALORES ANOTADOS
    si alguien accede indebidamente, el asiento
    sigue ahí y se corrige
    → riesgo de fraude, recuperable

  ACTIVOS CONTROLADOS POR CLAVE
    si se filtra la clave, el activo se movió
    y no hay asiento que corregir
    → riesgo de pérdida DEFINITIVA

  MISMA ACTIVIDAD, RIESGO DISTINTO EN GRADO
  Y EN NATURALEZA
```

Paso 3 — comprueba qué exigencia se queda corta.

```
LA NORMA EXIGE «MEDIDAS DE SEGURIDAD
ADECUADAS»

  para valores anotados eso significa
  control de accesos y trazabilidad

  para claves significa además
  · esquema de umbral con independencia medida
  · almacenamiento sin conexión
  · procedimiento de recuperación con retardo
  · lista blanca con espera
  · señal de coacción probada

NINGUNA DE LAS CINCO ESTÁ EN LA NORMA,
y no porque el legislador se equivocara:
porque no existían cuando se escribió.
```

Paso 4 — comprueba si el sujeto existe.

```
¿HAY UNA ENTIDAD A LA QUE AUTORIZAR?

  · custodia delegada: sí, hay entidad
  · autocustodia del titular: no hay servicio,
    no hay actividad regulada
  · custodia repartida entre varios: hay que
    determinar quién responde

  EL SEGUNDO CASO ES IMPORTANTE
  regular la autocustodia sería regular que
  alguien guarde su propia llave, y eso no
  es una actividad de servicio
```

Paso 5 — decide entre tres opciones.

```
OPCIÓN A · APLICAR LA NORMA EXISTENTE
  ventaja: inmediato, sin proceso normativo
  problema: «medidas adecuadas» no orienta,
            y cada entidad interpretará distinto

OPCIÓN B · NORMA NUEVA COMPLETA
  ventaja: precisión
  problema: duplica lo que ya funciona y
            tarda años

OPCIÓN C · NORMA EXISTENTE MÁS GUÍA TÉCNICA
  la norma de custodia aplica íntegra
  y una guía especifica qué significa
  «medidas adecuadas» para claves

  → captura lo bueno del principio y cubre
    el riesgo nuevo
  → y la guía se actualiza sin reformar la ley
```

Paso 6 — calcula el coste de cada opción.

```
SUPUESTOS DECLARADOS
  entidades afectadas                      14
  coste de adaptación por entidad
    a la norma existente sin guía       supuesto  95 000
    con guía técnica                    supuesto 140 000
    a una norma nueva completa          supuesto 310 000
  tiempo hasta vigencia
    opción A                            inmediato
    opción C                            9 meses
    opción B                            36 meses

COSTE TOTAL DEL SECTOR
  A   1 330 000   pero con dispersión de criterio
  C   1 960 000   con criterio común
  B   4 340 000   y tres años sin cobertura

DIFERENCIA A vs C: 630 000
¿VALE ESO UN CRITERIO COMÚN?
```

Paso 7 — mide qué evita la guía.

```
SIN CRITERIO COMÚN

  supuesto: 3 de las 14 entidades interpretan
  «adecuadas» de forma insuficiente

  probabilidad anual de incidente grave
  en una entidad mal preparada: supuesto 4 %
  frente al 0,5 % de una bien preparada

  incidentes esperados al año
  con guía:    14 × 0,5 % = 0,07
  sin guía:    11 × 0,5 % + 3 × 4 % = 0,175

  DIFERENCIA: 0,105 incidentes al año

  pérdida media por incidente grave
  supuesto: 12 000 000

  PÉRDIDA ESPERADA EVITADA
  0,105 × 12 000 000 = 1 260 000 al año

  → LA GUÍA SE PAGA EN SEIS MESES
```

Interpreta: el principio bastaba para decidir **qué norma aplica** y no bastaba para decidir **qué exige**. La opción correcta no era ni aplicar la norma tal cual ni escribir una nueva: era **completar la existente con una guía técnica que se puede actualizar sin reformar la ley**.

🧭 Perspectivas

El principio afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Protección igual o distinta	Si confía
Fintech	Norma escrita para otra cosa	Cómo la interpreta
Banco	Competidores con menos carga	Si reclama igualdad
Custodio	«Medidas adecuadas» sin definir	Qué implementa
Infraestructura	Riesgo compartido no regulado	Qué asume
Emisor	Certeza o incertidumbre	Dónde se establece
Supervisor	Tres opciones con costes distintos	Cuál elige
Auditor	Criterio disperso	Contra qué audita
Legislador	Norma que envejece	Ley o guía actualizable
Sociedad	Protección desigual	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente recibe el mismo servicio y su protección puede no ser la misma. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Está regulado igual»	La misma norma con riesgo distinto	22, clase 2
«Son pequeños, es normal»	Proporcionalidad no es exención	22, clase 2
«Ya hay leyes»	Tres riesgos no tienen norma previa	22, clase 2

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de laguna y de duplicidad. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Aplicar la norma sin recalibrar	El riesgo es mayor en grado	Revisar los parámetros, no solo el ámbito
Suponer que siempre hay sujeto	El servicio sin entidad identificable	Regular el punto de entrada y salida
Ignorar los riesgos sin precedente	No están en ninguna norma	Guía técnica actualizable
Proporcionalidad como exención	«Somos pequeños»	Misma protección, menos carga
Duplicidad de regímenes	Dos normas exigen lo mismo distinto	Mapa de requisitos por actividad
Norma nueva por defecto	Es la respuesta política más visible	Comparar con guía sobre norma existente

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar el principio a varios casos y clasificar sus fallos. Los tres límites son lo que hay que identificar.

En `labs/lab-01.md`:

1. Compara una actividad tradicional con su equivalente digital.
2. Determina si el riesgo es el mismo, mayor en grado o distinto en naturaleza.
3. Identifica qué exigencia de la norma existente se queda corta.
4. Compara las tres opciones con su coste y su plazo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen aplicaciones forzadas del principio. La causa es haber ignorado sus tres límites.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Aplicar el principio y detenerse	Es correcto y parece suficiente	Tiene tres límites
Pedir norma nueva por defecto	Es la respuesta visible	Compara con guía sobre lo existente
Confundir neutralidad con indiferencia	Suenan igual	Neutral no significa que dé igual el riesgo
Proporcionalidad mal usada	Reduce la protección	Reduce la carga, no la protección
Olvidar el sujeto	Se supone que siempre hay entidad	A veces no la hay
No medir el coste de no actuar	Solo se mide el de la norma	La pérdida esperada evitada es la cifra

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el principio es la respuesta correcta al arbitraje por soporte?
2. Enumera los tres límites del principio.
3. ¿Qué distingue proporcionalidad de exención?
4. Nombra tres riesgos sin precedente y por qué ninguna norma previa los cubre.
5. En el ejemplo, ¿por qué la guía técnica gana a las otras dos opciones?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-02/`:

- la comparación de riesgo entre la actividad tradicional y la digital;
- la lista de exigencias que se quedan cortas;
- la comparación de las tres opciones con coste y plazo;
- el cálculo de la pérdida esperada evitada, con sus supuestos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1; Parte 20, clase 12.
- **Continúa en:** clases 3, 8 y 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 16 y 18 de esta parte; Parte 23, clase 3.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Formulación del principio y su alcance declarado. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Actividades nuevas que el principio de equivalencia no alcanza. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Decentralized Finance*. IOSCO. Riesgos de las finanzas descentralizadas que el principio no cubre. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD754.pdf
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Sound Practices: implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS. Límites del principio ante modelos de negocio nuevos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d431.htm
- Verificación local: comprueba si tu autoridad ha emitido guías técnicas que desarrollen normas existentes para actividades digitales, y con qué rango. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 03 · Calificación de un instrumento digital

🎯 Propósito

Determinar **qué es jurídicamente** un instrumento digital. La calificación no la elige quien emite: se deduce de sus características, y de ella dependen la autorización, la información exigible y la protección del tenedor.

Las dos clases anteriores determinan qué hace una entidad. Esta determina qué es lo que emite, que es una pregunta distinta con consecuencias propias sobre la autorización y sobre la información exigible.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** los criterios habituales de calificación como valor.
2. **Distinguir** valor, dinero electrónico, activo referenciado y token de utilidad.
3. **Reconocer** un token de utilidad aparente que es un valor.
4. **Determinar** qué cambia la calificación en la práctica.
5. **Documentar** una calificación que resista una revisión supervisora.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cinco primeros términos son los criterios de calificación; los tres siguientes, su método y su cambio. La **sustancia sobre forma** es el criterio que decide: un token que se promociona con expectativas de revalorización es un valor aunque su documentación diga otra cosa.

Concepto	Comprensión verificable
`valor`	Instrumento negociable que incorpora un derecho patrimonial
`expectativa de beneficio`	Ganancia esperada del esfuerzo de un tercero
`esfuerzo ajeno`	El resultado depende de quien promueve, no del tenedor
`token de utilidad`	Da acceso a un servicio existente y en funcionamiento
`negociabilidad`	Aptitud para circular en un mercado
`sustancia sobre forma`	La calificación sigue al contenido y a la promoción
`documento de calificación`	Análisis escrito que sostiene la conclusión
`recalificación`	Cambio de calificación por cambio de circunstancias

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la calificación no la elige el emisor: se deduce de las características del instrumento y de cómo se promociona. El material comercial es prueba, y contradice a la documentación jurídica con más frecuencia de la que parece.

```
CUATRO PREGUNTAS QUE CALIFICAN

  1 ¿HAY UNA INVERSIÓN DE DINERO?
      el tenedor entrega valor

  2 ¿EN UN PROYECTO COMÚN?
      su suerte va ligada a la de otros
      tenedores y a la del promotor

  3 ¿CON EXPECTATIVA DE BENEFICIO?
      y esa expectativa la creó, en parte,
      la propia promoción

  4 ¿DERIVADO DEL ESFUERZO DE UN TERCERO?
      el tenedor no hace nada para obtenerlo

  CUATRO SÍES → muy probablemente es un valor
  y el régimen de oferta pública aplica

Y LA CUARTA ES LA DECISIVA
  si el resultado depende del trabajo del
  promotor, el tenedor está invirtiendo
  en él, no comprando un producto.
```

📖 Desarrollo

1. El material de promoción califica

Cómo se vende un instrumento forma parte de lo que ese instrumento es a efectos regulatorios. El bloque lo muestra con dos frases casi idénticas que producen calificaciones distintas.

```
LO QUE SE DICE PARA VENDERLO
FORMA PARTE DE LA CALIFICACIÓN

  «acceso a la plataforma»              utilidad
  «acceso a la plataforma, y el precio
   subirá cuando haya más usuarios»     valor

  la segunda frase crea expectativa de
  beneficio derivada del esfuerzo del
  promotor, y eso califica

CONSECUENCIA PRÁCTICA
  el mismo instrumento puede ser utilidad
  o valor según cómo se promocione
  → y el material de promoción es prueba
```

2. Utilidad de verdad y utilidad aparente

La distinción entre un token de utilidad y uno que no lo es se puede hacer con cuatro criterios observables. El bloque los aplica a los dos casos.

```
UTILIDAD DE VERDAD
  · el servicio EXISTE y funciona hoy
  · el token se consume al usarlo
  · el precio no es el argumento de venta
  · quien lo compra lo compra para usarlo

UTILIDAD APARENTE
  · el servicio se construirá con los fondos
    de la venta
  · el token se conserva esperando revalorización
  · hay mercado secundario desde el primer día
  · el material habla de crecimiento y de precio

LA SEGUNDA ES UN VALOR
  y llamarla utilidad no la cambia:
  la sustancia manda sobre la forma
```

3. Qué cambia la calificación

Si es	Autorización	Información	Protección
Valor	Oferta pública o exención	Folleto y periódica	Régimen de valores
Dinero electrónico	Licencia específica	Términos y salvaguarda	Redención a la par
Activo referenciado	Según jurisdicción	Reservas y redención	Según régimen
Utilidad genuina	Ninguna financiera	Consumidor	Consumidor
Sin calificar	Incertidumbre	Ninguna clara	Ninguna clara

La última fila parece la más cómoda de las cuatro y es, en realidad, la peor situación posible para el proyecto.

```
LA ÚLTIMA FILA ES LA PEOR
  no significa libertad: significa que
  nadie sabe qué aplica, y eso lo resolverá
  un supervisor o un tribunal más tarde,
  cuando ya haya tenedores perjudicados
```

4. La recalificación

Una calificación no es permanente: los hechos que la sostienen pueden cambiar en ambos sentidos. El bloque enumera los cambios que la mueven y qué hay que hacer cuando ocurren.

```
UN INSTRUMENTO PUEDE CAMBIAR
DE CALIFICACIÓN

  · el servicio se lanza → deja de depender
    del esfuerzo del promotor
  · la gobernanza se distribuye
  · el promotor deja de mantener el mercado

Y TAMBIÉN AL REVÉS
  · un token de utilidad empieza a promocionarse
    por su precio
  · el emisor recompra para sostenerlo

QUÉ HAY QUE HACER
  · revisar la calificación periódicamente
  · documentar el cambio y su fecha
  · y actuar en consecuencia, que suele ser
    lo que no se hace
```

5. El documento de calificación

El documento de calificación es el entregable que queda, y tiene un contenido mínimo para servir ante un supervisor. El bloque lo detalla.

```
QUÉ TIENE QUE CONTENER PARA SERVIR

  1 descripción del instrumento con sus
    características, no con su nombre
  2 los hechos observables, con su fuente
  3 el material de promoción analizado
  4 los criterios aplicados y la norma citada,
    con fecha de verificación
  5 la conclusión, con sus alternativas
    descartadas
  6 las consecuencias prácticas de la
    calificación
  7 quién lo firma y cuándo se revisa

SIN EL PUNTO 3, EL DOCUMENTO NO SIRVE:
la promoción es el elemento que más
frecuentemente inclina la calificación.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo califica un token de utilidad aparente con los cuatro criterios. El material de promoción es lo que decide el caso.

Situación. Un proyecto emite un token para una plataforma de logística. Hay que calificarlo.

```
CARACTERÍSTICAS DECLARADAS
  «el token da acceso a la plataforma de
   seguimiento de envíos; se consume al
   contratar un servicio»

HECHOS OBSERVABLES
  a  la plataforma está en desarrollo y se
     lanzará en 18 meses
  b  la venta financia ese desarrollo
  c  se emiten 100 000 000 de unidades y se
     venden 30 000 000
  d  el equipo conserva 25 000 000 con
     liberación progresiva a 4 años
  e  hay mercado secundario desde el día 1
  f  el material dice «a medida que crezca la
     red, la demanda del token aumentará»
  g  el 92 % de los compradores no ha usado
     ningún servicio de logística
  h  el precio se publica en la portada del sitio
```

Paso 1 — aplica la pregunta 1.

```
¿HAY UNA INVERSIÓN DE DINERO?

  hecho c: se venden 30 000 000 de unidades
  → SÍ
```

Paso 2 — aplica la pregunta 2.

```
¿EN UN PROYECTO COMÚN?

  hecho b: los fondos financian un desarrollo
  común del que dependen todos los tenedores
  hecho d: el equipo tiene la misma exposición

  → SÍ
```

Paso 3 — aplica la pregunta 3.

```
¿CON EXPECTATIVA DE BENEFICIO?

  hecho f: el material lo dice literalmente
  hecho h: el precio en la portada
  hecho g: el 92 % no usa el servicio

  EL HECHO g ES EL MÁS ELOCUENTE
  si nueve de cada diez compradores no
  necesitan el servicio, no lo compraron
  para usarlo

  → SÍ
```

Paso 4 — aplica la pregunta 4.

```
¿DERIVADO DEL ESFUERZO DE UN TERCERO?

  hecho a: la plataforma no existe
  hecho b: la construirá el equipo
  hecho d: el equipo está incentivado a
  construirla porque conserva unidades

  el tenedor no hace nada: espera

  → SÍ

CUATRO SÍES.
```

Paso 5 — comprueba la defensa del emisor.

```
ARGUMENTO 1
  «se consume al contratar un servicio»
  RESPUESTA: no hay servicio que contratar
  durante 18 meses; el consumo es futuro
  y condicional

ARGUMENTO 2
  «es una preventa, como un producto»
  RESPUESTA: una preventa de producto no
  tiene mercado secundario desde el día 1
  (hecho e) ni se promociona por su precio
  (hecho h)

ARGUMENTO 3
  «no prometemos rentabilidad»
  RESPUESTA: no hace falta prometerla;
  basta con crear la expectativa, y el
  hecho f la crea

NINGUNO DE LOS TRES SE SOSTIENE.
```

Paso 6 — calcula qué cambia.

```
SI ES UTILIDAD
  · sin autorización financiera
  · información al consumidor
  · coste de cumplimiento estimado 40 000

SI ES VALOR
  · oferta pública o exención aplicable
  · folleto con contenido mínimo
  · responsabilidad por la información
  · información periódica durante 4 años
  · coste de cumplimiento estimado 380 000

DIFERENCIA: 340 000

Y AHÍ ESTÁ EL INCENTIVO A CALIFICARLO MAL,
que es exactamente por lo que la calificación
no la elige quien emite.
```

Paso 7 — evalúa el escenario de recalificación.

```
¿QUÉ PASA SI SE EMITE COMO UTILIDAD
Y DESPUÉS SE CALIFICA COMO VALOR?

  · oferta pública sin autorización
  · posible nulidad de las suscripciones
  · derecho de los tenedores a recuperar
    lo aportado
  · responsabilidad de los administradores
  · imposibilidad de listar en mercados
    regulados

COSTE ESTIMADO DE LA REGULARIZACIÓN
  supuesto: 30 000 000 a devolver o regularizar
  más costes legales y reputacionales

  frente a los 340 000 que se «ahorraron»

  → EL AHORRO ERA DEL 1,1 % DEL RIESGO
```

Interpreta: los cuatro criterios daban «sí» y el hecho decisivo era el menos jurídico de todos: **el 92 % de los compradores no usaba el servicio**. La calificación correcta costaba 340 000 y la incorrecta ponía en riesgo 30 000 000.

🧭 Perspectivas

La calificación afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un token que puede subir	Si compra
Comprador	Acceso a un servicio futuro	Qué está comprando de verdad
Emisor	340 000 de diferencia	Cómo lo califica
Colocador	Un producto sin folleto	Si lo distribuye
Plataforma	Un instrumento a listar	Si lo admite
Banco	Un cliente con riesgo regulatorio	Si le abre cuenta
Supervisor	Cuatro criterios cumplidos	Si actúa y cuándo
Auditor	Calificación sin documento	Qué observa
Abogado	Una defensa que no se sostiene	Qué recomienda
Sociedad	Ahorro sin protección	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente compra lo que cree un producto de acceso y puede ser un valor. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es un token de utilidad»	Cuatro criterios de valor cumplidos	22, clase 3
«No prometen rentabilidad»	Basta con crear la expectativa	22, clase 3
«Es una preventa»	Con mercado secundario desde el día 1	22, clase 3

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de calificación errónea y de recalificación. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Calificación elegida por el emisor	Se elige la más barata	Los criterios deciden, no la preferencia
Ignorar el material de promoción	Es lo que crea la expectativa	Analizarlo y guardarlo
Utilidad aparente	El servicio no existe todavía	Comprobar que funciona hoy
Sin documento de calificación	No hay nada que revisar	Los siete elementos, firmados
No revisar la calificación	Las circunstancias cambian	Revisión periódica documentada
Subestimar la recalificación	Parece un riesgo remoto	Cuantificar la regularización

🧪 Práctica

El laboratorio pide calificar instrumentos con los cuatro criterios. El material de promoción es la evidencia que decide.

En `labs/lab-02.md`:

1. Aplica los cuatro criterios a tres instrumentos.
2. Analiza el material de promoción y anota qué inclina la calificación.
3. Calcula la diferencia de coste entre calificaciones.
4. Redacta el documento de calificación con sus siete elementos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen calificaciones que no resisten una revisión. La causa es haber calificado por la documentación y no por la promoción.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Calificar por el nombre	«Token de utilidad» lo dice el emisor	Aplica los cuatro criterios
Ignorar la promoción	Parece marketing	Es prueba y califica
«No prometemos rentabilidad»	Se cree que basta no prometerla	Basta con crear la expectativa
Servicio futuro como utilidad	Se planea lanzarlo	Tiene que funcionar hoy
Sin documento	Se decidió en una reunión	Sin documento no hay calificación
Calificar una vez	Es un trámite inicial	Se revisa cuando cambian los hechos

❓ Preguntas de comprobación

1. Enuncia los cuatro criterios y di cuál es el decisivo.
2. ¿Por qué el material de promoción forma parte de la calificación?
3. ¿Qué distingue una utilidad genuina de una aparente?
4. ¿Qué siete elementos tiene un documento de calificación?
5. En el ejemplo, ¿qué hecho era el más elocuente y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-03/`:

- los cuatro criterios aplicados a un instrumento real;
- el análisis del material de promoción;
- la comparación de coste entre calificaciones;
- el documento de calificación con sus siete elementos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 2; Parte 20, clase 1.
- **Continúa en:** clases 5 y 11 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 4.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2009). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Definición de valor negociable que abre la calificación. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD323.pdf
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Criterios de calificación de un activo digital. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*. EUR-Lex. Categorías europeas de criptoactivo y sus consecuencias. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre oferta pública de valores e inscripción en el Registro de Valores*. CMF. Cuándo el instrumento debe inscribirse en el Registro de Valores. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Categorías que la ley chilena reconoce. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323
- Verificación local: comprueba qué criterios de calificación aplica tu jurisdicción, si ha emitido pronunciamientos sobre instrumentos digitales y qué exenciones de oferta pública existen. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 04 · Autorización, registro y supervisión

🎯 Propósito

Recorrer el camino desde que una entidad decide operar hasta que un supervisor la vigila. **Autorización, registro y supervisión son tres cosas distintas**, y confundirlas es el error que más tiempo y dinero cuesta a un proyecto.

Con el perímetro y la calificación resueltos, esta clase trata la vía para operar legalmente. Y separa tres figuras que el mercado confunde y que dan garantías muy distintas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** autorización previa, registro declarativo y supervisión continua.
2. **Enumerar** los requisitos habituales de una autorización y qué demuestra cada uno.
3. **Estimar** el plazo y el coste de un proceso de autorización.
4. **Preparar** la documentación que un supervisor pedirá.
5. **Explicar** qué cambia el día después de obtener la autorización.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son tres cosas distintas que se confunden; los cinco siguientes, los requisitos y su alcance territorial. La distinción entre **autorización, registro y supervisión** es la que ordena la clase: la primera habilita, el segundo publica y la tercera vigila, y tener uno no implica los otros.

Concepto	Comprensión verificable
`autorización`	Permiso previo sin el cual no se puede operar
`registro`	Inscripción declarativa, con o sin control previo
`supervisión`	Vigilancia continua del cumplimiento
`idoneidad`	Aptitud y honorabilidad de administradores y socios
`plan de negocio`	Proyección que sostiene la viabilidad
`capital mínimo`	Recurso inicial exigido, con su forma de mantenimiento
`requerimiento de información`	Solicitud del supervisor con plazo
`pasaporte`	Reconocimiento de una autorización en otra jurisdicción

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una escalera con tres peldaños independientes. Una entidad puede estar registrada y no autorizada, o autorizada y apenas supervisada, y el cliente casi siempre supone que las tres cosas van juntas.

```
LAS TRES COSAS Y SU MOMENTO

  AUTORIZACIÓN     antes de operar
                   el supervisor comprueba y decide
                   → sin ella, operar es ilícito

  REGISTRO         al empezar o al superar un umbral
                   la entidad declara y queda inscrita
                   → puede no implicar control de solvencia

  SUPERVISIÓN      todos los días después
                   el supervisor vigila, pide y actúa
                   → es la parte más larga y la que
                     nadie presupuesta

EL ERROR HABITUAL
  planificar la autorización como un proyecto
  con fecha de fin. No la tiene: el día
  siguiente empieza la supervisión, y esa
  no termina.
```

📖 Desarrollo

1. Los requisitos y qué demuestra cada uno

Requisito	Qué demuestra	Cómo se acredita
Capital mínimo	Capacidad de absorber pérdidas iniciales	Certificado y origen de fondos
Idoneidad de administradores	Aptitud y honorabilidad	Antecedentes y trayectoria
Estructura de propiedad	Quién controla realmente	Cadena hasta persona natural
Plan de negocio	Viabilidad y realismo	Proyecciones con supuestos
Estructura organizativa	Separación de funciones	Organigrama y descripciones
Gestión de riesgos	Que los identifica y controla	Manual y matriz
Prevención de lavado	Controles proporcionados	Manual, formación y pruebas
Continuidad operativa	Que sobrevive a un fallo	Plan probado
Externalización	Que controla a sus proveedores	Contratos y derechos de auditoría
Protección del cliente	Segregación y reclamos	Procedimientos y evidencia

2. Lo que más se rechaza

Los expedientes se rechazan casi siempre por las mismas causas, y todas son evitables. El bloque las enumera por frecuencia.

```
CAUSAS FRECUENTES DE RECHAZO O DE
REQUERIMIENTO ADICIONAL

  1 ESTRUCTURA DE PROPIEDAD OPACA
      la cadena no llega a persona natural
      → es la primera que se mira

  2 PLAN DE NEGOCIO SIN SUPUESTOS
      proyecciones sin decir de dónde salen

  3 MANUALES COPIADOS
      procedimientos que no describen lo que
      la entidad hace en realidad

  4 ADMINISTRADORES SIN DEDICACIÓN
      figuran cinco y ninguno trabaja allí

  5 CONTINUIDAD NO PROBADA
      plan escrito y nunca ejecutado

  LA 3 ES LA MÁS COMÚN Y LA MÁS FÁCIL
  DE DETECTAR: un supervisor pregunta por
  un caso concreto y el manual no lo cubre.
```

3. El proceso y sus plazos

El proceso tiene fases y plazos, y el plazo publicado no es el que se tarda. El bloque describe las fases y explica el mecanismo que alarga el calendario real.

```
FASES HABITUALES

  1 CONSULTA PREVIA           opcional, 1–2 meses
  2 PRESENTACIÓN              expediente completo
  3 ADMISIÓN A TRÁMITE        se verifica completitud
  4 REQUERIMIENTOS            uno o varios, con plazo
  5 RESOLUCIÓN                autoriza, deniega o condiciona
  6 INICIO DE ACTIVIDAD       con plazo máximo desde la
                              autorización

EL PLAZO LEGAL SE SUSPENDE
DURANTE LOS REQUERIMIENTOS

  → un plazo de «6 meses» con tres
    requerimientos de 30 días cada uno
    son 9 meses reales, y eso hay que
    presupuestarlo
```

4. El día después

Obtener la autorización no cierra el trabajo: abre un régimen de obligaciones continuas. El bloque las enumera y añade el coste recurrente que casi nadie presupuesta.

```
QUÉ CAMBIA AL OBTENER LA AUTORIZACIÓN

  · información periódica con plazos fijos
  · comunicación de hechos relevantes
  · autorización previa para cambios
    significativos
  · inspecciones, anunciadas o no
  · requerimientos con plazo corto
  · responsabilidad de administradores

Y UN COSTE QUE CASI NADIE PRESUPUESTA
  la función de cumplimiento deja de ser
  un proyecto y pasa a ser una nómina

REGLA PRÁCTICA
  el coste anual de mantener la autorización
  suele ser del mismo orden que el de
  obtenerla, y se repite todos los años
```

5. Pasaporte y establecimiento

Una autorización tiene un alcance territorial, y determinar dónde se presta un servicio digital no es evidente. El bloque expone las reglas habituales y los criterios que se aplican.

```
UNA AUTORIZACIÓN VALE DONDE LA NORMA DIGA

  · dentro de un espacio común, puede haber
    reconocimiento mutuo
  · fuera, hay que autorizarse en cada
    jurisdicción donde se preste el servicio

Y «DÓNDE SE PRESTA» NO SIEMPRE ES OBVIO
  · si el cliente está allí
  · si se comercializa allí
  · si el sitio está en su idioma y acepta
    su moneda

CRITERIO HABITUAL
  la comercialización activa hacia residentes
  de una jurisdicción activa su régimen,
  aunque la entidad no tenga oficina allí
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo determina qué vía corresponde a una actividad y qué exige. Conviene separar los tres peldaños: la respuesta cambia según cuál se mire.

Situación. Una entidad de servicios sobre activos digitales prepara su autorización. Hay que estimar plazo y coste, y decidir la secuencia.

```
DATOS
  capital mínimo exigido               350 000
  administradores a acreditar                4
  socios en la cadena de propiedad           7
  jurisdicciones de los socios               3
  plazo legal de resolución             6 meses
  requerimientos esperados                   3
  plazo por requerimiento              30 días
  personal de cumplimiento previsto          2
```

Paso 1 — estima el plazo real.

```
PLAZO LEGAL                          6 meses
SUSPENSIÓN POR REQUERIMIENTOS
  3 × 30 días                        3 meses
PREPARACIÓN DEL EXPEDIENTE
  supuesto                           4 meses

TOTAL DESDE LA DECISIÓN              13 meses

Y ESO SIN CONSULTA PREVIA.
Con ella, 15 meses, y probablemente
menos requerimientos.
```

Paso 2 — estima el coste de obtenerla.

```
CAPITAL MÍNIMO                    350 000
  (no es coste: es inmovilización)

COSTES DE PREPARACIÓN
  asesoría legal        supuesto   180 000
  manuales y políticas  supuesto    90 000
  auditoría de sistemas supuesto    60 000
  personal dedicado 13 meses
    2 personas × 13 × 4 500        117 000
  tasas y aranceles     supuesto    12 000

TOTAL                             459 000
```

Paso 3 — estima el coste de mantenerla.

```
COSTE ANUAL RECURRENTE

  cumplimiento 2 personas
    2 × 12 × 4 500                 108 000
  auditoría externa     supuesto    45 000
  reporte periódico     supuesto    30 000
  formación             supuesto    18 000
  asesoría recurrente   supuesto    60 000

TOTAL ANUAL                        261 000

  → el 57 % del coste de obtenerla,
    todos los años
```

Paso 4 — encuentra el punto de viabilidad.

```
¿QUÉ INGRESO HACE FALTA PARA SOSTENERLO?

  coste anual de cumplimiento        261 000
  amortización del coste inicial
    459 000 / 5 años                  91 800
  coste del capital inmovilizado
    350 000 × 8 %                     28 000

  CARGA REGULATORIA ANUAL            380 800

  con un margen del 22 % sobre ingresos,
  hace falta facturar
  380 800 / 0,22 = 1 730 909 al año
  solo para cubrir la carga regulatoria

  → Y ESE ES EL NÚMERO QUE DECIDE
    SI EL NEGOCIO EXISTE
```

Paso 5 — analiza el punto más rechazado.

```
ESTRUCTURA DE PROPIEDAD

  7 socios en 3 jurisdicciones

  QUÉ PEDIRÁ EL SUPERVISOR
  · cadena completa hasta persona natural
  · para cada una: identidad, origen de
    fondos y antecedentes
  · si hay un vehículo intermedio,
    quién lo controla y por qué existe

  SI UN ESLABÓN NO SE PUEDE ACREDITAR
  el expediente no avanza, y no hay forma
  de compensarlo con otros requisitos

  RECOMENDACIÓN
  resolver la estructura ANTES de presentar:
  es lo que más retrasa y lo único que
  no admite subsanación parcial
```

Paso 6 — prepara los manuales que no se rechazan.

```
LA PRUEBA QUE APLICA UN SUPERVISOR

  toma un caso concreto y busca el
  procedimiento que lo cubre

  EJEMPLO
  «un cliente pide retirar 400 000 a una
   dirección nueva un domingo por la noche»

  · ¿qué dice el manual?
  · ¿quién autoriza?
  · ¿en cuánto tiempo?
  · ¿qué pasa si el autorizador no está?

  SI EL MANUAL NO RESPONDE, ES UN MANUAL
  COPIADO, Y SE NOTA EN LA PRIMERA PREGUNTA

CÓMO SE EVITA
  escribir los manuales sobre los casos
  reales de la entidad, no sobre una plantilla
```

Paso 7 — planifica el día después.

```
CALENDARIO DEL PRIMER AÑO SUPERVISADO

  mensual     reporte de operaciones
  trimestral  estados financieros y ratios
  semestral   informe de cumplimiento
  anual       auditoría externa y plan
              de continuidad probado
  siempre     hechos relevantes en 24 h

Y UN REQUERIMIENTO PUEDE LLEGAR
CUALQUIER DÍA CON 5 DÍAS DE PLAZO

  → hace falta que la información esté
    disponible, no que se pueda construir

DISEÑO CORRECTO
  los datos que el supervisor pedirá se
  generan como parte de la operación,
  no como un informe aparte
```

Interpreta: el proyecto necesitaba 13 meses y 459 000 para obtener la autorización, y **380 800 al año para sostenerla**, lo que exigía facturar 1,73 millones solo para cubrir la carga regulatoria. Esa cifra decide si el negocio existe, y casi nunca está en el plan de negocio inicial.

🧭 Perspectivas

Las tres figuras afectan a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una entidad autorizada	Si confía
Fundador	13 meses y 459 000	Si sigue adelante
Inversionista	Carga regulatoria de 380 800	Si financia
Banco	Una entidad con licencia	Si le presta servicios
Socio	Acreditación de su cadena	Si acepta la exposición
Supervisor	Un expediente incompleto	Qué requiere
Auditor	Manuales frente a práctica	Qué observa
Abogado	La estructura de propiedad	Qué resuelve primero
Empleado	Función de cumplimiento	Qué recursos necesita
Sociedad	Entidades vigiladas	Qué protección obtiene

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una entidad inscrita y eso puede no significar lo que cree. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Están en trámite»	Operar sin autorización es ilícito	22, clase 4
«Ya tienen la licencia»	Ahí empieza la supervisión	22, clase 4
«Están registrados»	Registro no es autorización	22, clase 4

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de confusión entre figuras y de pasaporte mal entendido. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Confundir registro con autorización	Se opera creyendo estar en regla	Verificar qué habilita cada uno
Plazo mal estimado	Los requerimientos suspenden el cómputo	Presupuestar los requerimientos
Estructura de propiedad opaca	El expediente no avanza	Resolverla antes de presentar
Manuales copiados	Se detecta en la primera pregunta	Escribirlos sobre casos reales
Coste recurrente no presupuestado	Se agota el capital al año siguiente	Calcular la carga anual
Información no disponible	Un requerimiento con 5 días	Generarla como parte de la operación

🧪 Práctica

El laboratorio pide determinar la vía de autorización de tres actividades. El calendario y el capital son parte del entregable.

En `labs/lab-03.md`:

1. Construye la lista de requisitos con lo que demuestra cada uno.
2. Estima plazo real y coste de obtención y de mantenimiento.
3. Calcula la facturación necesaria para cubrir la carga regulatoria.
4. Somete un manual a la prueba del caso concreto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen entidades operando sin la habilitación correcta. La causa es haber confundido registro con autorización.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Planificar con el plazo legal	Es el que publica la norma	Los requerimientos lo suspenden
Dejar la propiedad para el final	Es lo más incómodo	Es lo primero que se mira
Manuales de plantilla	Es lo rápido	La primera pregunta los desmonta
No presupuestar el mantenimiento	Se ve como un proyecto	Es una nómina permanente
Administradores nominales	Cubren el requisito formal	Se exige dedicación real
Informes construidos a demanda	Se hacen cuando llegan	Cinco días no bastan

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre autorización, registro y supervisión?
2. ¿Por qué el plazo legal no es el plazo real?
3. ¿Cuál es la causa de rechazo más común y cómo se evita?
4. ¿Qué prueba aplica un supervisor a un manual?
5. ¿Qué relación hay entre el coste de obtener la autorización y el de mantenerla?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-04/`:

- la lista de requisitos con su forma de acreditación;
- la estimación de plazo real y de coste, con supuestos;
- la facturación necesaria para cubrir la carga regulatoria;
- un manual sometido a la prueba del caso concreto.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 2 y 3.
- **Continúa en:** clases 5, 6 y 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clases 3 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2009). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Requisitos de autorización y facultades del supervisor. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD323.pdf
- Basel Committee on Banking Supervision (2012). *Core Principles for Effective Banking Supervision*. BIS. Criterios de concesión y revocación de la licencia. https://www.bis.org/publ/bcbs230.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Requisitos de idoneidad de administradores y directores. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Procedimientos de autorización e inscripción de entidades*. CMF. Procedimiento chileno de autorización e inscripción. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Régimen de inscripción de prestadores en Chile. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323
- Verificación local: comprueba qué actividades exigen autorización previa y cuáles solo registro en tu jurisdicción, qué plazos legales aplican y si se suspenden con los requerimientos. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 05 · Régimen de emisores

🎯 Propósito

Estudiar qué se le exige a quien **emite** un instrumento digital que promete un valor. Las Partes 20 y 21 midieron su fragilidad; esta clase estudia qué obligaciones intentan contenerla y cuáles quedan fuera.

La clase anterior habilita a operar. Esta desarrolla las obligaciones concretas de quien emite un instrumento respaldado, incluida la que casi nadie prepara: qué pasa cuando el emisor falla.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** las obligaciones típicas de un emisor de activos referenciados.
2. **Verificar** el cumplimiento de la obligación de reservas con datos.
3. **Evaluar** una cláusula de redención frente a lo que la norma exige.
4. **Identificar** qué obligaciones no alcanzan al emisor extranjero.
5. **Diseñar** el reporte periódico que un supervisor pedirá.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las obligaciones del emisor; los cuatro siguientes, sus límites y su supervisión reforzada. El **plan de rescate** es la obligación que más se omite y que decide qué pasa cuando el emisor falla: cómo se ordena la redención y quién la ejecuta.

Concepto	Comprensión verificable
`emisor`	Quien se obliga frente al tenedor
`reserva de activos`	Cartera que respalda el circulante
`derecho de reembolso`	Obligación de devolver el valor nominal
`plan de rescate`	Procedimiento ordenado si el emisor cesa
`límite de emisión`	Techo de circulante o de uso como medio de pago
`informe externo`	Verificación independiente de la reserva
`emisor significativo`	Aquel cuyo tamaño activa exigencias reforzadas
`comercialización activa`	Dirigirse a residentes de una jurisdicción

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un emisor con obligaciones proporcionales a su tamaño: por encima de ciertos umbrales, la norma añade exigencias porque el fallo deja de ser un problema de sus clientes y pasa a ser un problema del sistema.

```
SEIS OBLIGACIONES QUE SE REPITEN
EN LOS REGÍMENES QUE EXISTEN

  1 AUTORIZACIÓN previa del emisor
  2 RESERVA segregada, con composición tasada
  3 REEMBOLSO a la par, sin coste indebido
  4 INFORMACIÓN al tenedor y al supervisor
  5 GOBIERNO y gestión de riesgos
  6 PLAN DE RESCATE si el emisor cesa

Y DOS QUE APARECEN SOLO EN ALGUNOS

  7 PROHIBICIÓN DE REMUNERAR el saldo
  8 LÍMITES DE USO como medio de pago

LA 6 ES LA MENOS ATENDIDA Y LA QUE
DECIDE QUÉ PASA EL PEOR DÍA.
```

📖 Desarrollo

1. La reserva: qué exige la norma frente a qué mide el riesgo

Conviene contrastar lo que la norma exige sobre la reserva con lo que el análisis de la parte anterior demostró que importa. El bloque pone ambas listas juntas.

```
LO QUE UNA NORMA SUELE EXIGIR
  · segregación jurídica de la reserva
  · activos líquidos y de bajo riesgo
  · custodia por un tercero
  · valoración y publicación periódica
  · informe externo

LO QUE LA PARTE 20, CLASE 4 MOSTRÓ
  · la cobertura contable no dice nada
    sin composición y plazo
  · el descuento por venta forzada
    decide si sobrevive
  · y la cobertura puede subir mientras
    el riesgo empeora

DÓNDE ESTÁ LA BRECHA
  la norma exige publicar la composición,
  y no exige publicar el descuento
  → el analista tiene que calcularlo
    y el supervisor tiene que pedirlo
```

2. El reembolso: qué es un coste indebido

La expresión «sin coste indebido» se repite en todos los regímenes y necesita concretarse. El bloque enumera qué se ha considerado indebido y se detiene en el punto más discutido.

```
LOS REGÍMENES SUELEN DECIR
«a la par y sin coste indebido»

  ¿QUÉ ES INDEBIDO?
  · una comisión que exceda el coste real
    de procesar la redención
  · un mínimo que excluya al minorista
  · un plazo que no esté justificado
  · una condición discrecional

  Y EL MÍNIMO ES EL MÁS DISCUTIDO
  la Parte 20, clase 3 mostró que convierte
  la paridad en un privilegio de tamaño

CRITERIO PRÁCTICO
  si el tenedor pequeño solo puede vender
  en mercado, no tiene derecho de reembolso:
  tiene un precio
```

3. El plan de rescate

Un emisor puede cesar, y lo que ocurra entonces depende de que exista un plan escrito. El bloque enumera lo que debe resolver y describe lo que pasa sin él.

```
QUÉ PASA SI EL EMISOR CESA

  · quién ejecuta la liquidación de la reserva
  · en qué orden se atiende a los tenedores
  · qué plazo máximo
  · quién custodia la reserva mientras tanto
  · cómo se comunica

SIN PLAN, EL PEOR DÍA SE IMPROVISA
  y en ese momento nadie tiene autoridad
  clara, la reserva está en varios sitios
  y los tenedores compiten entre sí

LO QUE HACE ÚTIL A UN PLAN
  · estar aprobado por el supervisor
  · designar un ejecutor externo
  · haberse probado en una simulación
  · y que la reserva esté donde el plan dice
```

4. El emisor extranjero

El emisor extranjero cuyo instrumento circula localmente escapa a las obligaciones dirigidas al emisor autorizado. El bloque recoge las opciones que se han usado para alcanzarlo.

```
LA MAYORÍA DE LAS OBLIGACIONES
SE DIRIGEN AL EMISOR AUTORIZADO
EN LA JURISDICCIÓN

  ¿Y EL EMISOR DE FUERA CUYO INSTRUMENTO
   CIRCULA AQUÍ?

  OPCIONES QUE SE HAN USADO
  · prohibir la comercialización activa
  · exigir un representante local
  · regular a los distribuidores en vez del emisor
  · exigir autorización para admitir a negociación

  LA TERCERA ES LA MÁS EFECTIVA
  el distribuidor está aquí, tiene domicilio
  y responde

Y LA CONSECUENCIA PARA EL TENEDOR
  puede tener un instrumento cuyo emisor
  no está sujeto a ninguna obligación local,
  y hay que decírselo
```

5. El reporte que el supervisor pedirá

El reporte periódico es donde el supervisor ve lo que realmente ocurre, y su contenido puede anticipar problemas o no. El bloque propone el mínimo útil y señala qué tres datos son los que avisan.

```
CONTENIDO MÍNIMO ÚTIL

  · circulante al cierre y medio del período
  · composición de la reserva por instrumento,
    emisor y vencimiento
  · cobertura contable y líquida a 24 horas
  · redenciones solicitadas, atendidas y
    pendientes
  · participantes autorizados activos
  · incidencias de disponibilidad
  · desvío del precio de mercado y su duración

LOS TRES ÚLTIMOS SON LOS QUE ANTICIPAN,
y son los que ningún régimen exige todavía
de forma expresa.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo determina las obligaciones de un emisor según su volumen. El salto a emisor significativo cambia el régimen por completo.

Situación. Un supervisor revisa a un emisor con 6 200 000 000 en circulación. Hay que verificar el cumplimiento y decidir qué requerir.

```
DATOS DECLARADOS
  circulante                    6 200 000 000
  reserva declarada             6 311 600 000
  cobertura                            101,8 %
  informe externo                mensual, atestación
  mínimo de redención                  250 000
  comisión de redención                 0,10 %
  plazo declarado                2 días hábiles
  participantes autorizados                7
  plan de rescate                         sí
  ejecutor designado            el propio emisor
```

Paso 1 — verifica la reserva más allá de la cobertura.

```
COMPOSICIÓN
  efectivo y equivalentes              18 %
  letras ≤ 3 meses                     47 %
  deuda 1–2 años                       26 %
  pactos inversos                       9 %

  COBERTURA CONTABLE                101,8 %
  COBERTURA LÍQUIDA 24 h             73,2 %
  PLAZO MEDIO                       94 días

REQUERIMIENTO 1
  publicar la cobertura líquida a 24 horas
  junto a la contable, con el descuento
  aplicado a cada tramo
```

Paso 2 — evalúa el mínimo de redención.

```
MÍNIMO 250 000

  distribución de tenedores supuesta
    con saldo ≥ 250 000        1 840   (2,1 %)
    con saldo <  250 000      85 400  (97,9 %)

  → EL 97,9 % DE LOS TENEDORES NO PUEDE
    EJERCER EL DERECHO DE REEMBOLSO

  ¿ES «SIN COSTE INDEBIDO»?
  no hay coste: hay imposibilidad

REQUERIMIENTO 2
  justificar el mínimo con el coste real de
  procesar una redención, o eliminarlo

  si procesar una redención cuesta 40,
  un mínimo de 250 000 no se justifica:
  se justificaría uno de 4 000 con una
  comisión que lo cubra
```

Paso 3 — evalúa la comisión.

```
COMISIÓN 0,10 %

  sobre el mínimo de 250 000 = 250
  coste real supuesto = 40

  → 6,25 VECES EL COSTE

REQUERIMIENTO 3
  acreditar el coste real o ajustar la
  comisión; una comisión proporcional al
  importe no refleja un coste que es fijo
```

Paso 4 — evalúa el plan de rescate.

```
EJECUTOR DESIGNADO: EL PROPIO EMISOR

  → EL PLAN SUPONE QUE QUIEN CESA
    EJECUTA SU PROPIO CESE

  y en el escenario que el plan contempla,
  el emisor puede estar en concurso, sin
  personal o sin acceso a sus sistemas

REQUERIMIENTO 4
  designar un ejecutor externo con contrato
  vigente, con acceso a la información
  necesaria y con una simulación anual
  documentada
```

Paso 5 — evalúa el informe externo.

```
ATESTACIÓN MENSUAL

  · a fecha de cierre de mes
  · alcance definido por el encargo

PREGUNTAS DEL SUPERVISOR
  1 ¿se verifica la titularidad o solo el saldo?
  2 ¿se verifica que no están pignorados?
  3 ¿quién elige la fecha?
  4 ¿qué pasó los días alrededor?

RESPUESTAS OBTENIDAS
  1 solo el saldo
  2 no
  3 el emisor
  4 no se examina

REQUERIMIENTO 5
  ampliar el alcance a titularidad y no
  pignoración, y añadir dos fechas
  aleatorias al año elegidas por el auditor
```

Paso 6 — mira los indicadores que nadie exige.

```
DATOS NO REPORTADOS QUE EL SUPERVISOR PIDE

  · participantes autorizados activos:
    7, y los dos mayores hacen el 61 %
    → concentración del mecanismo que
      sostiene el precio

  · desvío del precio fuera de banda:
    no se mide
    → el indicador que anticipa (Parte 20,
      clase 3)

  · redenciones pendientes al cierre:
    no se reporta
    → el indicador de la fase 3 (Parte 20,
      clase 6)

REQUERIMIENTO 6
  incorporar los tres al reporte mensual
```

Paso 7 — resume y prioriza.

```
SEIS REQUERIMIENTOS, POR URGENCIA

  BLOQUEANTES
  4 ejecutor externo del plan de rescate
  2 justificación o eliminación del mínimo

  RELEVANTES
  5 alcance del informe externo
  6 indicadores de alerta

  ORDINARIOS
  1 publicación de cobertura líquida
  3 acreditación del coste de la comisión

Y UNA OBSERVACIÓN QUE NO ES REQUERIMIENTO
  el 97,9 % de los tenedores no tiene
  derecho de reembolso ejercitable.
  La norma dice «a la par y sin coste
  indebido»; el diseño la cumple en la letra
  y no en el efecto.
```

Interpreta: el emisor cumplía la cobertura, publicaba la composición y tenía plan de rescate. **Los tres hallazgos que importaban eran de efecto y no de forma**: un mínimo que excluye al 97,9 %, un plan cuyo ejecutor es quien cesa y un informe que no verifica la titularidad.

🧭 Perspectivas

El régimen de emisores afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Cobertura del 101,8 %»	Si confía
Tenedor pequeño	Un mínimo de 250 000	Que solo puede vender
Emisor	Seis requerimientos	Qué corrige y en qué plazo
Custodio de la reserva	Alcance del informe	Qué certifica
Auditor	Encargo limitado	Qué puede afirmar
Distribuidor	Un emisor extranjero	Qué responsabilidad asume
Banco	Exposición al instrumento	Qué límite pone
Supervisor	Cumplimiento en letra y en efecto	Qué requiere primero
Legislador	Indicadores que nadie exige	Si los incorpora
Sociedad	Un medio de pago frágil	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en una reserva y el emisor tiene obligaciones concretas sobre ella. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Puedo redimir a la par»	Solo desde 250 000	22, clase 5
«Está atestado cada mes»	Sin verificar titularidad ni pignoración	22, clase 5
«Tienen plan de rescate»	Con el emisor como ejecutor	22, clase 5

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de reserva y de redención. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Cobertura sin composición	Se publica la cifra menos útil	Exigir cobertura líquida y descuentos
Mínimo excluyente	El 97,9 % no puede redimir	Justificarlo con el coste real
Comisión desproporcionada	Proporcional a un coste fijo	Acreditar el coste
Plan con ejecutor interno	Quien cesa ejecuta su cese	Ejecutor externo con contrato vigente
Informe de alcance corto	No verifica titularidad	Ampliar alcance y fechas aleatorias
Indicadores no reportados	Los que anticipan no se piden	Incorporarlos al reporte

🧪 Práctica

El laboratorio pide determinar el régimen de un emisor y verificar su plan de rescate. La ausencia del plan es el hallazgo habitual.

En `labs/lab-04.md`:

1. Verifica una reserva con cobertura contable y líquida.
2. Evalúa el mínimo de redención frente a la distribución de tenedores.
3. Somete el plan de rescate a la prueba del ejecutor.
4. Diseña el reporte periódico con los indicadores que anticipan.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen emisores que incumplen. Las causas son reservas mal compuestas y planes de rescate inexistentes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Verificar solo la cobertura	Es lo que se publica	Composición, plazo y descuento
Aceptar el mínimo declarado	Está en el contrato	Contrástalo con la distribución real
Comisión proporcional	Es lo habitual	El coste de procesar es fijo
Plan sin ejecutor externo	Nadie quiere pagarlo	En el escenario del plan, el emisor no puede
Confundir atestación con auditoría	Los nombres se parecen	Pregunta el alcance
Cumplir en la letra	El diseño es formalmente correcto	Mide el efecto sobre el tenedor

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera las seis obligaciones habituales y di cuál es la menos atendida.
2. ¿Qué hace que una comisión de redención sea indebida?
3. ¿Por qué un plan de rescate con ejecutor interno no sirve?
4. ¿Qué tres indicadores anticipan y ningún régimen exige aún?
5. ¿Qué diferencia hay entre cumplir en la letra y cumplir en el efecto?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-05/`:

- la verificación de la reserva con las dos coberturas;
- la evaluación del mínimo frente a la distribución de tenedores;
- el plan de rescate revisado con su ejecutor;
- el reporte periódico propuesto, con los tres indicadores.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3 y 4; Parte 20, clases 3, 4 y 5.
- **Continúa en:** clases 6 y 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 6.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *High-level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Global Stablecoin Arrangements*. FSB. Obligaciones de reserva, redención y revelación del emisor. https://www.fsb.org/2023/07/high-level-recommendations-for-the-regulation-supervision-and-oversight-of-global-stablecoin-arrangements-final-report/
- CPMI e IOSCO (2022). *Application of the Principles for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*. BIS. Requisitos de infraestructura aplicables al emisor. https://www.bis.org/cpmi/publ/d206.htm
- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*, títulos sobre emisores. EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de conducta y revelación del emisor. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Verificación local: comprueba qué obligaciones impone tu jurisdicción a los emisores de instrumentos referenciados, si admite mínimos de reembolso y qué exige del plan de rescate. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 06 · Protección del cliente y de sus fondos

🎯 Propósito

Estudiar qué protege al cliente cuando la entidad falla. **La protección tiene dos capas** —cómo se le trata mientras todo funciona y qué recupera cuando no— y la segunda es la que casi nunca se verifica.

Las clases anteriores regulan a la entidad. Esta protege a quien confía en ella, y distingue dos protecciones independientes: que no le vendan lo que no le corresponde y que su dinero siga siendo suyo.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** protección de conducta de protección patrimonial.
2. **Verificar** una salvaguarda de fondos con las cuatro preguntas.
3. **Evaluar** la información precontractual por lo que el cliente entiende.
4. **Diseñar** un procedimiento de reclamos con sus plazos.
5. **Determinar** qué recupera el cliente en cada escenario de fallo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos separan la protección de conducta de la patrimonial; los cuatro siguientes, la información y el reclamo. La **renuncia a compensar** es la cláusula que decide si la segregación sirve: sin ella, el banco donde están los fondos puede compensarlos contra deudas de la entidad.

Concepto	Comprensión verificable
`protección de conducta`	Cómo se trata al cliente en la relación ordinaria
`protección patrimonial`	Qué recupera si la entidad falla
`salvaguarda`	Segregación o cobertura de los fondos del cliente
`renuncia a compensar`	Compromiso del banco de no compensar con deudas del emisor
`información precontractual`	La que se entrega antes de contratar
`comprensión efectiva`	Que el cliente entienda, no que se le informe
`reclamo`	Manifestación de disconformidad con plazo de respuesta
`resolución alternativa`	Vía distinta del tribunal para resolver

🧠 Modelo mental

El modelo mental son dos protecciones independientes: una vela por que al cliente no le vendan lo que no le corresponde y otra por que su dinero siga siendo suyo si la entidad quiebra. Cumplir una no implica cumplir la otra.

```
DOS CAPAS, Y SOLO SE AUDITA LA PRIMERA

  CONDUCTA
    información, idoneidad, publicidad,
    reclamos, conflictos de interés
    → se revisa en cada inspección

  PATRIMONIAL
    segregación, salvaguarda, garantía,
    prelación en el concurso
    → solo se comprueba cuando ya es tarde

LA PREGUNTA QUE ORDENA LA CLASE
  «si esta entidad quiebra mañana,
   ¿qué recupera el cliente, cuándo
   y de quién?»

Si no hay respuesta escrita, la protección
de conducta no compensa su ausencia.
```

📖 Desarrollo

1. Las cuatro preguntas de la salvaguarda

Comprobar si la salvaguarda funciona se reduce a cuatro preguntas concretas sobre la cuenta bancaria. El bloque las plantea y destaca la que falla con más frecuencia.

```
1 ¿A NOMBRE DE QUIÉN ESTÁ LA CUENTA?
    debe decir «cuenta de clientes»

2 ¿ESTÁ DECLARADA COMO TAL ANTE EL BANCO?
    con contrato específico

3 ¿RENUNCIÓ EL BANCO A COMPENSAR
  CON DEUDAS DE LA ENTIDAD?
    → ES LA QUE FALLA
    sin renuncia expresa, el banco puede
    compensar y la salvaguarda se evapora

4 ¿SE CONCILIA A DIARIO EL SALDO
  CON LAS POSICIONES DE CLIENTES?
    semanal es insuficiente: durante seis
    días puede haber diferencia sin detectar
```

2. Información que informa

Cumplir el deber de información y conseguir que el cliente entienda no son lo mismo. El bloque separa ambas cosas y propone cómo se comprueba la segunda.

```
LO QUE LA NORMA SUELE EXIGIR
  entregar un documento con contenido mínimo

LO QUE EL CLIENTE NECESITA
  entender cuatro cosas:
  · qué pasa si sale mal
  · cuándo puedo salir
  · cuánto cuesta en dinero, no en porcentaje
  · qué pasa si la entidad desaparece

CÓMO SE COMPRUEBA LA COMPRENSIÓN
  · pruebas con usuarios reales
  · preguntas de verificación tras leer
  · tasa de clientes que responden bien

Y ESE DATO NO SE PUBLICA NUNCA,
aunque es el único que mide si la
información informó.
```

3. Publicidad y presentación

Hay prácticas de presentación que no contienen ninguna afirmación falsa y aun así dejan al cliente con una idea equivocada. El bloque las enumera y ofrece la prueba que las detecta.

```
PRÁCTICAS QUE DISTORSIONAN SIN MENTIR

  · destacar rentabilidad pasada
  · usar «garantizado» para algo que no lo está
  · poner el riesgo en letra pequeña
  · preseleccionar la opción más rentable
    para la entidad
  · usar cuenta atrás y escasez artificial
  · comparar con un depósito sin decir que
    no tiene garantía

LA PRUEBA
  ¿un cliente medio, tras ver esto,
  cree algo que no es cierto?

  si la respuesta es sí, la pieza es
  engañosa aunque cada frase sea exacta
```

4. Reclamos

Un procedimiento de reclamos se juzga por siete elementos, y el último es el que decide si sirve para algo más que tramitar. El bloque los enumera.

```
UN PROCEDIMIENTO ÚTIL TIENE

  · canal accesible y sin fricción
  · acuse inmediato con número de caso
  · plazo máximo de respuesta declarado
  · respuesta motivada, no una plantilla
  · vía de escalamiento interna
  · información sobre la vía externa
  · registro y análisis de causas

EL ÚLTIMO ES EL QUE MEJORA EL SERVICIO
  si nadie analiza por qué se reclama,
  el procedimiento tramita quejas y no
  corrige problemas
```

5. Qué recupera el cliente

Escenario	De quién	Cuándo	Cuánto
Error operativo	De la entidad	Días	Todo
Fraude de un tercero	Según reparto de responsabilidad	Semanas	Variable
Incumplimiento de la entidad	De la entidad o su seguro	Meses	Variable
Concurso con salvaguarda válida	De la masa separada	Meses	Casi todo
Concurso sin salvaguarda	Como acreedor ordinario	Años	Poco
Pérdida de claves	De nadie	Nunca	Nada

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo verifica la salvaguarda de una entidad con las cuatro preguntas. La renuncia a compensar es la que suele faltar.

Situación. Una entidad con 42 000 clientes y 68 000 000 de saldos. Hay que determinar qué recupera el cliente si quiebra.

```
DATOS
  clientes                              42 000
  saldo en moneda                   68 000 000
  activos digitales custodiados    121 000 000
  cuenta bancaria      «Fintech S.A. — clientes»
  contrato específico con el banco          sí
  renuncia a compensar               no consta
  conciliación                         semanal
  deuda de la entidad con ese banco  4 200 000
  seguro de custodia                        no
```

Paso 1 — aplica las cuatro preguntas.

```
1 a nombre de quién   «Fintech S.A. — clientes»   ✓
2 declarada           contrato específico          ✓
3 renuncia a compensar NO CONSTA                   ✗
4 conciliación        semanal                      ✗
```

Paso 2 — cuantifica el hallazgo 3.

```
SI EL BANCO COMPENSA SU CRÉDITO
CONTRA LA CUENTA DE CLIENTES

  saldo de clientes        68 000 000
  deuda de la entidad       4 200 000

  compensación posible      4 200 000
  = 6,2 % de los saldos de clientes

  y lo soportarían los clientes,
  no la entidad

  REPARTIDO ENTRE 42 000 CLIENTES
  100 por cliente de media, y más
  para quien tenga saldo mayor
```

Paso 3 — cuantifica el hallazgo 4.

```
CONCILIACIÓN SEMANAL

  operaciones semanales supuesto      9 400
  → una diferencia puede afectar
    a hasta 9 400 operaciones antes
    de detectarse

  y en un concurso, la diferencia entre
  el saldo bancario y la suma de posiciones
  la soportan los clientes a prorrata
```

Paso 4 — evalúa la custodia de activos digitales.

```
121 000 000 CUSTODIADOS, SIN SEGURO

  ¿ESTÁN SEGREGADOS JURÍDICAMENTE?
  el contrato dice que el cliente conserva
  la propiedad

  ¿PUEDE LA ENTIDAD DISPONER DE ELLOS?
  el contrato no lo prohíbe expresamente

  → SIN CLÁUSULA DE NO PIGNORACIÓN,
    la protección depende de que un tribunal
    interprete a favor del cliente

  Y ESO NO ES UNA PROTECCIÓN:
  es una expectativa
```

Paso 5 — construye la tabla de recuperación.

```
ESCENARIO: CONCURSO DE LA ENTIDAD

  MONEDA
    saldo               68 000 000
    menos compensación  −4 200 000
    menos diferencia de conciliación
      supuesto           −900 000
    recuperable         62 900 000  (92,5 %)
    plazo estimado      12–18 meses

  ACTIVOS DIGITALES
    si el tribunal reconoce la separación
      121 000 000  (100 %)
    si no la reconoce
      acreedor ordinario: supuesto 18 %
      = 21 780 000

  RANGO DE RECUPERACIÓN TOTAL
    peor caso   84 680 000 de 189 000 000  (44,8 %)
    mejor caso 183 900 000 de 189 000 000  (97,3 %)

  LA DIFERENCIA SON 99 220 000
  Y DEPENDE DE UNA CLÁUSULA QUE NO ESTÁ.
```

Paso 6 — prioriza las correcciones.

```
1 RENUNCIA EXPRESA DEL BANCO A COMPENSAR
    coste: una carta
    efecto: 4 200 000

2 CLÁUSULA DE NO PIGNORACIÓN Y DE PROPIEDAD
    coste: una modificación contractual
    efecto: hasta 99 220 000

3 CONCILIACIÓN DIARIA AUTOMATIZADA
    coste supuesto: 26 000 al año
    efecto: 900 000 de diferencia evitada

4 VERIFICACIÓN INDEPENDIENTE MENSUAL
    coste supuesto: 34 000 al año
    efecto: detecta lo que la conciliación
    interna no ve

LAS DOS PRIMERAS SON DOCUMENTOS
Y VALEN 103 420 000.
```

Paso 7 — escribe lo que el cliente debe saber.

```
UNA LÍNEA EN LA INFORMACIÓN PRECONTRACTUAL

  ANTES
    «tus fondos están en una cuenta
     segregada en un banco»

  DESPUÉS DE LAS CORRECCIONES
    «tus fondos están en una cuenta a nombre
     de la entidad, identificada como cuenta
     de clientes, en el banco X, que ha
     renunciado por escrito a compensarla
     con deudas nuestras. Si quebramos, esos
     fondos no forman parte de nuestro
     patrimonio. La conciliación es diaria y
     la verifica un tercero cada mes.»

  ES MÁS LARGA Y DICE ALGO.
  La primera no decía nada y sonaba igual
  de tranquilizadora.
```

Interpreta: la entidad tenía cuenta segregada, contrato específico y una declaración correcta en su web. **Lo que decidía si el cliente recuperaba el 44,8 % o el 97,3 % eran dos documentos que no existían**, y ninguna inspección de conducta los habría echado en falta.

🧭 Perspectivas

La protección del cliente afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Cuenta segregada»	Si confía sus fondos
Entidad	Un coste contractual bajo	Si lo asume
Banco depositario	Un cliente con deuda	Si renuncia a compensar
Custodio	Contrato sin no pignoración	Qué acepta
Auditor	Conciliación semanal	Qué observa
Supervisor	Conducta correcta, patrimonio expuesto	Qué requiere
Administrador concursal	Cláusulas ausentes	Cómo reparte
Abogado	Una expectativa, no una protección	Qué recomienda
Sociedad	Ahorro sin garantía	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que sus fondos están seguros y eso depende de cuatro condiciones. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Está en cuenta segregada»	Sin renuncia a compensar	22, clase 6
«Mis activos son míos»	Sin cláusula de no pignoración	22, clase 6
«Concilian todo»	Semanalmente, y eso deja seis días	22, clase 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de salvaguarda incompleta y de información deficiente. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Sin renuncia a compensar	El banco compensa su crédito	Renuncia expresa por escrito
Sin no pignoración	El cliente es acreedor ordinario	Cláusula contractual explícita
Conciliación infrecuente	Diferencia a prorrata en el concurso	Diaria y automatizada
Información que no informa	Se cumple el mínimo legal	Medir la comprensión efectiva
Publicidad exacta y engañosa	Cada frase es cierta	Probar qué cree el cliente medio
Reclamos sin análisis de causa	Se tramitan y no se corrigen	Registro y revisión periódica

🧪 Práctica

El laboratorio pide verificar la salvaguarda con las cuatro preguntas y cuantificar la exposición. La cuantificación es lo que convierte el hallazgo en decisión.

En `labs/lab-04.md`:

1. Aplica las cuatro preguntas a una salvaguarda documentada.
2. Cuantifica el efecto de cada hallazgo.
3. Construye la tabla de recuperación por escenario.
4. Reescribe la información precontractual para que diga algo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen protecciones que fallan en el concurso. La causa es la renuncia a compensar no pactada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Auditar solo la conducta	Es lo visible en inspección	Pregunta qué recupera el cliente
Confiar en «cuenta segregada»	Suena suficiente	Falta la renuncia a compensar
Conciliar semanalmente	Es lo cómodo	La diferencia la pagan los clientes
Informar en porcentajes	Es lo estándar	El cliente entiende dinero
Publicidad literalmente cierta	Cada frase es exacta	Mide qué cree el cliente
Reclamos sin causa raíz	Se cierra el caso	Sin análisis no hay mejora

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre protección de conducta y patrimonial?
2. ¿Cuál de las cuatro preguntas de la salvaguarda suele fallar y por qué?
3. ¿Cómo se mide si una información precontractual informa?
4. ¿Qué hace engañosa una pieza publicitaria cuyas frases son todas ciertas?
5. En el ejemplo, ¿qué separaba el 44,8 % del 97,3 % de recuperación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-06/`:

- las cuatro preguntas respondidas con su evidencia;
- la cuantificación de cada hallazgo;
- la tabla de recuperación por escenario;
- la información precontractual reescrita.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 4 y 5; Parte 20, clases 9 y 12.
- **Continúa en:** clases 9 y 11 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 8.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2009). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Protección de los activos del cliente frente a la insolvencia. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD323.pdf
- OCDE (2011). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Principios de trato justo y reparación al consumidor. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0394
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Segregación y salvaguarda exigidas al proveedor. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa de conducta de mercado e información al cliente*. CMF. Obligaciones chilenas de información y conducta con el cliente. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html

- Verificación local: comprueba qué régimen de salvaguarda exige tu jurisdicción, si requiere renuncia expresa a compensar y qué prelación tienen los fondos de clientes en un concurso. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 07 · Moneda digital de banco central: marco jurídico

🎯 Propósito

Estudiar las decisiones **jurídicas** que una moneda digital de banco central exige antes que las técnicas: si tiene curso legal, quién puede tenerla, qué se registra de cada pago y con qué mandato se emite.

Las clases anteriores tratan emisores privados. Esta trata al emisor público, y su análisis es jurídico antes que técnico: sin habilitación legal expresa no hay emisión posible.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** las cuatro decisiones jurídicas previas al diseño técnico.
2. **Explicar** qué implica el curso legal y qué no.
3. **Evaluar** un régimen de privacidad por lo que permite y lo que impide.
4. **Analizar** el reparto de responsabilidad en el modelo de dos niveles.
5. **Determinar** qué habilitación legal exige emitir.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la base jurídica; los cuatro siguientes, el modelo de distribución y la privacidad. La **habilitación legal** es el requisito previo que muchos análisis pasan por alto: un banco central no puede emitir una moneda digital sin que su ley se lo permita expresamente.

Concepto	Comprensión verificable
`curso legal`	Obligación de aceptar en pago de una deuda
`poder liberatorio`	Que el pago extingue la obligación
`habilitación legal`	Norma que faculta al banco central a emitir
`modelo de dos niveles`	El banco central emite; los intermediarios distribuyen
`titularidad del pasivo`	De quién es el saldo del cliente
`anonimato por umbral`	Sin identificación por debajo de un importe
`separación de vistas`	Cada actor ve solo lo que necesita
`inclusión obligatoria`	Deber de atender a quien no puede usar el canal

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que el problema no es técnico sino de mandato: el diseño se decide después de resolver si la ley habilita, quién es el titular del pasivo y qué privacidad se garantiza por norma y no por implementación.

```
CUATRO DECISIONES JURÍDICAS, ANTES
DE CUALQUIER DECISIÓN TÉCNICA

  1 ¿HAY HABILITACIÓN LEGAL PARA EMITIRLA?
      la ley orgánica suele hablar de billetes
      y monedas; puede no bastar

  2 ¿TIENE CURSO LEGAL?
      · si sí, todo acreedor debe aceptarla
      · y eso incluye a quien no tiene móvil

  3 ¿DE QUIÉN ES EL SALDO DEL CLIENTE?
      pasivo del banco central en todo momento,
      o pasivo del intermediario
      → decide qué pasa si el intermediario quiebra

  4 ¿QUÉ SE REGISTRA DE CADA PAGO Y QUIÉN LO VE?
      es una decisión política, no técnica

SIN LAS CUATRO, EL PROYECTO TÉCNICO
NO TIENE REQUISITOS: TIENE PREFERENCIAS.
```

📖 Desarrollo

1. Curso legal y sus consecuencias

El curso legal es un concepto jurídico preciso, y se le atribuyen efectos que no tiene. El bloque delimita qué significa y qué no, y enumera las cuestiones que hay que resolver antes de declararlo.

```
CURSO LEGAL SIGNIFICA
  el acreedor debe aceptarla en pago
  y el pago extingue la deuda

LO QUE NO SIGNIFICA
  · no obliga a que todo comercio tenga
    terminal
  · no impide pactar otro medio de pago
  · no convierte en ilegal el efectivo

CONSECUENCIAS QUE HAY QUE RESOLVER
  · quien no tiene teléfono, ¿cómo paga
    y cómo cobra?
  · un corte de red, ¿suspende el curso legal?
  · un comercio sin conexión, ¿incumple?

  → DE AHÍ EL MODO FUERA DE LÍNEA,
    que deja de ser una funcionalidad
    y pasa a ser un requisito jurídico
```

2. La titularidad del pasivo

De quién es el pasivo determina qué ocurre si el intermediario quiebra, y hay dos diseños posibles. El bloque los describe con su consecuencia.

```
LA PREGUNTA QUE DECIDE LA QUIEBRA
DEL INTERMEDIARIO

  OPCIÓN A · PASIVO DEL BANCO CENTRAL
    el intermediario solo administra
    · si quiebra, el saldo no entra en su masa
    · exige que el banco central lleve el
      registro de titulares o pueda reconstruirlo

  OPCIÓN B · PASIVO DEL INTERMEDIARIO
    respaldado por CBDC que él tiene
    · si quiebra, el cliente es acreedor
    · se parece a un depósito, y entonces
      ¿para qué la CBDC?

  LA OPCIÓN A ES LA COHERENTE
  y obliga a resolver cómo se reconstruye
  el registro si el intermediario desaparece
```

3. Privacidad como decisión política

El grado de privacidad no lo fija la tecnología: se decide y después se implementa. El bloque sitúa el rango posible y recoge los diseños que lo acotan.

```
EL RANGO POSIBLE

  EFECTIVO      anónimo, sin registro
  DEPÓSITO      identificado, con registro
  CBDC          en algún punto entre ambos

DISEÑOS QUE ACOTAN
  · el banco central ve importes agregados,
    no identidades
  · el intermediario ve identidad y no el
    detalle de cada pago
  · anonimato por debajo de umbrales bajos,
    como el efectivo
  · separación criptográfica de las vistas

QUÉ NO SE PUEDE PROMETER
  anonimato completo con cumplimiento completo
  → hay que elegir dónde ponerse
    y decirlo en la norma, no en un anexo técnico
```

4. Habilitación legal

Muchas leyes orgánicas facultan a emitir billetes y monedas, y no está claro que eso alcance a un saldo digital. El bloque expone las dos lecturas y por qué la duda no se resuelve con un informe.

```
LA MAYORÍA DE LEYES ORGÁNICAS
FACULTAN A EMITIR «BILLETES Y MONEDAS»

  ¿ALCANZA ESO A UN SALDO DIGITAL?
  · una lectura amplia dice que sí:
    es emisión de dinero
  · una estricta dice que no:
    la ley enumera formas físicas

  Y LA DUDA NO SE RESUELVE CON UN INFORME:
  se resuelve con una reforma o con una
  norma habilitante expresa

QUÉ MÁS EXIGE LA HABILITACIÓN
  · límites de tenencia, si los hay
  · régimen de remuneración, si lo hay
  · reparto de responsabilidad
  · régimen de datos
```

5. Reparto de responsabilidad

Hecho	Quién responde	Por qué
Pago no autorizado	Intermediario, salvo negligencia del cliente	Es quien autentica
Fallo del registro central	Banco central	Es quien lo opera
Fallo del intermediario	Intermediario, con continuidad del saldo	El pasivo es del banco central
Pérdida del dispositivo	Según el modo de recuperación	Depende del diseño
Fraude por ingeniería social	Según diligencia y controles	Régimen general
Corte prolongado de red	Nadie, si hay modo fuera de línea	Por eso es requisito

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo analiza los requisitos jurídicos de una emisión. La habilitación legal y la titularidad del pasivo son los dos que deciden.

Situación. Un banco central prepara la propuesta normativa de su CBDC minorista. Hay que resolver las cuatro decisiones.

```
DATOS
  población adulta                  15 200 000
  con teléfono inteligente               84 %
  con cuenta bancaria                    88 %
  comercios formales                   620 000
  con terminal de pago                    61 %
  límite de tenencia propuesto           2 000
```

Paso 1 — resuelve la habilitación.

```
LA LEY ORGÁNICA FACULTA A EMITIR
«BILLETES Y MONEDAS»

  OPCIÓN 1 · interpretación amplia
    riesgo: impugnable, y la impugnación
    llegaría cuando ya circule

  OPCIÓN 2 · norma habilitante expresa
    plazo supuesto: 18 meses
    ventaja: certeza

  RECOMENDACIÓN: opción 2
  el coste de 18 meses es menor que el de
  una emisión impugnada
```

Paso 2 — decide el curso legal.

```
SI SE LE DA CURSO LEGAL

  todo acreedor debe aceptarla
  → 620 000 comercios, de los que el 39 %
    no tiene terminal
  → 242 000 comercios tendrían que adaptarse

  COSTE DE ADAPTACIÓN
  supuesto 45 por comercio
  242 000 × 45 = 10 890 000

  Y EL 16 % DE LA POBLACIÓN SIN TELÉFONO
  no podría pagar con ella

SI NO SE LE DA CURSO LEGAL
  · aceptación voluntaria
  · adopción más lenta
  · sin obligación de adaptación

RECOMENDACIÓN
  curso legal con excepción tasada para
  quien no disponga de medios técnicos,
  y modo fuera de línea obligatorio
```

Paso 3 — resuelve la titularidad.

```
PASIVO DEL BANCO CENTRAL EN TODO MOMENTO

  CONSECUENCIA OPERATIVA
  el banco central debe poder reconstruir
  quién tiene qué si un intermediario cae

  DISEÑO
  · el intermediario reporta posiciones
    al cierre de cada día
  · el banco central conserva el agregado
    y la capacidad de reconstruir el detalle
    con la copia del intermediario
  · un tercero conserva copia diaria

  ES EL MISMO PLAN DE SUSTITUCIÓN
  DE LA PARTE 21, CLASE 9
```

Paso 4 — decide la privacidad.

```
PROPUESTA

  TRAMO 1 · hasta 50 por operación y 500 al mes
    sin identificación, como el efectivo
    · el intermediario verifica solo el límite

  TRAMO 2 · por encima
    identificado, con las obligaciones
    ordinarias de prevención

  QUÉ VE CADA UNO
    banco central   importes y agregados,
                    sin identidad
    intermediario   identidad y su relación,
                    sin el detalle de pagos
                    a terceros
    autoridad       con orden judicial, ambos

  Y ESTO VA EN LA NORMA, no en el diseño:
  si va en el diseño, cambia sin debate
```

Paso 5 — calcula el efecto del límite de tenencia.

```
LÍMITE DE 2 000 · 15 200 000 ADULTOS

  migración máxima teórica
  15 200 000 × 2 000 = 30 400 000 000

  supuesto de comportamiento
    30 % no adopta
    45 % mantiene 400 de media
    25 % llena el límite

  migración = 15 200 000 × 45 % × 400
            + 15 200 000 × 25 % × 2 000
            = 2 736 000 000 + 7 600 000 000
            = 10 336 000 000

  → hay que contrastarlo con los depósitos
    a la vista del sistema y calcular
    el efecto sobre el crédito
    (Parte 20, clase 10)
```

Paso 6 — resuelve la inclusión.

```
EL 16 % SIN TELÉFONO INTELIGENTE
= 2 432 000 PERSONAS

  OPCIONES
  · tarjeta física con saldo, sin conexión
  · terminal en oficinas públicas
  · asistencia presencial obligatoria
    en municipios sin cobertura

  SI HAY CURSO LEGAL, LA INCLUSIÓN
  NO ES UNA POLÍTICA: ES UNA CONDICIÓN
  DE LEGALIDAD

  porque obligar a aceptar un medio que
  2,4 millones no pueden usar crea una
  desigualdad que la propia norma provoca
```

Paso 7 — resume la propuesta.

```
  1 HABILITACIÓN    norma expresa, 18 meses
  2 CURSO LEGAL     sí, con excepción tasada
                    y modo fuera de línea obligatorio
  3 TITULARIDAD     pasivo del banco central,
                    con copia diaria en un tercero
  4 PRIVACIDAD      dos tramos, en la norma,
                    con separación de vistas

  MÁS DOS CONDICIONES
  · límite de tenencia de 2 000, revisable
  · tarjeta física para quien no tenga
    teléfono, antes de la entrada en vigor

Y UNA ADVERTENCIA EN LA EXPOSICIÓN
DE MOTIVOS
  el límite de tenencia retrasa una corrida;
  no la evita. Decirlo evita que se le
  atribuya una protección que no da.
```

Interpreta: ninguna de las cuatro decisiones es técnica, y las cuatro condicionan el diseño. **La inclusión deja de ser una política deseable y pasa a ser una condición de legalidad** en cuanto se otorga curso legal: obligar a aceptar un medio que 2,4 millones de personas no pueden usar es una desigualdad creada por la propia norma.

🧭 Perspectivas

El marco jurídico afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un medio de pago del Estado	Si lo usa
Persona sin teléfono	Una obligación que no puede cumplir	—
Comercio	Obligación de aceptar	Si se adapta
Banco	Depósitos que migran	Cómo financia el crédito
Banco central	Cuatro decisiones jurídicas	Qué propone
Intermediario	Responsabilidad por autenticación	Qué controles pone
Legislador	Habilitación y privacidad	Qué aprueba
Supervisor	Reparto de responsabilidad	Qué exige
Autoridad de datos	Régimen de tratamiento	Qué informa
Sociedad	Trazabilidad de sus pagos	Qué acepta

🏦 Del cliente al banco

El ciudadano usaría dinero público y sus derechos dependen de la norma que lo habilite. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es dinero del Estado»	Y el saldo es pasivo del banco central	22, clase 7
«Hay que aceptarla»	Solo si tiene curso legal, con excepciones	22, clase 7
«Van a ver mis pagos»	Depende de la norma, no del diseño	22, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de mandato y de privacidad. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Habilitación dudosa	La emisión se impugna en curso	Norma habilitante expresa
Curso legal sin inclusión	Se obliga a quien no puede	Excepción tasada y medio físico
Titularidad del intermediario	El cliente es acreedor si quiebra	Pasivo del banco central siempre
Privacidad en el diseño	Cambia sin debate	Fijarla en la norma
Límite presentado como protección	Se le atribuye evitar corridas	Declarar que solo retrasa
Sin modo fuera de línea	Un corte suspende el curso legal	Requisito jurídico, no funcionalidad

🧪 Práctica

El laboratorio pide analizar los requisitos jurídicos de una emisión concreta. La habilitación legal es el primero que hay que comprobar.

En `labs/lab-03.md`:

1. Resuelve las cuatro decisiones para un caso dado.
2. Calcula el coste de adaptación que impone el curso legal.
3. Diseña el régimen de privacidad por tramos con sus vistas.
4. Estima la migración de depósitos y su efecto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos con problemas de mandato. La causa es haber diseñado antes de comprobar la habilitación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Empezar por el diseño técnico	Es lo que sabe hacer el equipo	Las cuatro decisiones van antes
Suponer la habilitación	«Emitir dinero es emitir dinero»	Resolver la duda con norma
Curso legal sin excepciones	Parece más fuerte	Crea una desigualdad legal
Privacidad como parámetro	Se deja al equipo técnico	Es una decisión política
Presentar el límite como escudo	Suena tranquilizador	Retrasa, no evita
Inclusión como fase posterior	Se deja para después	Con curso legal, es condición

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro decisiones jurídicas previas al diseño?
2. ¿Qué implica el curso legal y qué no implica?
3. ¿Por qué la titularidad del pasivo decide la quiebra del intermediario?
4. ¿Por qué la privacidad debe fijarse en la norma y no en el diseño?
5. ¿Por qué la inclusión pasa a ser condición de legalidad con curso legal?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-07/`:

- las cuatro decisiones resueltas con su fundamento;
- el coste de adaptación del curso legal;
- el régimen de privacidad por tramos con las vistas de cada actor;
- la estimación de migración con sus supuestos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 20, clase 10; clases 1 y 4 de esta parte.
- **Continúa en:** clases 13 y 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 5.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2020). *Central bank digital currencies: foundational principles and core features*. BIS. Principios rectores y mandato con que se emitiría. https://www.bis.org/publ/othp33.htm
- Bank for International Settlements (2021). *CBDCs: an opportunity for the monetary system*, Annual Economic Report. BIS. Argumento sobre el papel de la moneda digital en el sistema monetario. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e3.htm
- Banco Central de Chile (2022). *Emisión de moneda digital de banco central en Chile*. BCCh. Estado del análisis jurídico chileno. https://www.bcentral.cl/en/areas/financial-technology-hub/central-bank-digital-currency
- Bank for International Settlements (2021). *Central bank digital currencies: financial stability implications*. BIS. Efectos sobre la estabilidad financiera que condicionan el diseño. https://www.bis.org/publ/othp42_fin_stab.pdf

- Verificación local: comprueba si la ley orgánica de tu banco central habilita a emitir dinero digital, qué medios tienen curso legal y qué régimen de datos aplicaría. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 08 · Tratamiento prudencial de las exposiciones

🎯 Propósito

Traducir la exposición a activos digitales en **capital y liquidez**. El marco prudencial no informa: protege, y por eso sus cifras no coinciden con las contables ni tienen por qué hacerlo.

Las clases anteriores regulan la actividad. Esta cuantifica lo que cuesta en capital tenerla en el balance de un banco, y muestra que la clasificación en uno u otro grupo cambia el resultado en órdenes de magnitud.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Clasificar** una exposición en los grupos del marco prudencial.
2. **Calcular** el capital que consume cada grupo.
3. **Aplicar** el límite de exposición y medir su holgura.
4. **Distinguir** exposición directa, indirecta y por servicios prestados.
5. **Explicar** por qué el balance y el capital regulatorio no coinciden.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la clasificación prudencial y su prueba; los cuatro siguientes, los límites y las exposiciones indirectas. La **prueba de estabilización** es la que decide el grupo: un instrumento que la supera consume mucho menos capital que uno que no, y la diferencia es de órdenes de magnitud.

Concepto	Comprensión verificable
`grupo 1`	Activos tokenizados y referenciados que superan la prueba
`grupo 2`	El resto, con tratamiento conservador
`prueba de estabilización`	Condiciones para que un referenciado sea grupo 1
`deducción del capital`	Restar la exposición del capital regulatorio
`límite de exposición`	Tope del grupo 2 sobre el capital
`exposición por servicios`	La que nace de custodiar o intermediar
`riesgo operacional`	Capital por fallos de proceso, personas o sistemas
`coeficiente de liquidez`	Cobertura de salidas en tensión

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una clasificación binaria con consecuencias extremas: el grupo 1 se trata como el activo subyacente y el grupo 2 se deduce del capital. No hay término medio, y por eso la clasificación es la decisión que más importa.

```
LA LÓGICA DEL MARCO

  el capital cubre pérdidas inesperadas
  → para calcularlo hace falta una
    distribución con ancla

  SIN ANCLA DE VALORACIÓN, el supervisor
  no puede validar ningún modelo interno
  → solución conservadora: tratar la
    exposición como si pudiera perderse

DOS GRUPOS

  GRUPO 1  hay ancla: un activo subyacente
           identificable o una reserva
           que supera la prueba
           → tratamiento del subyacente,
             más un recargo por riesgo
             de infraestructura

  GRUPO 2  no hay ancla
           → tratamiento conservador
             y límite sobre el capital

Y EL LÍMITE ES LA PIEZA QUE MÁS DECIDE:
no encarece la exposición, la prohíbe
por encima de un umbral.
```

📖 Desarrollo

1. La prueba de estabilización

La clasificación en el grupo favorable depende de una prueba que se verifica con datos, no con declaraciones. El bloque enumera los requisitos y señala cuál es el que más falla.

```
UN REFERENCIADO ES GRUPO 1 SI, ADEMÁS
DE OTROS REQUISITOS

  · la reserva es suficiente en todo momento
  · se compone de activos de bajo riesgo
  · hay derecho de reembolso ejercitable
  · el emisor está supervisado
  · el valor se mantiene dentro de una banda
    estrecha, comprobado con datos

EL ÚLTIMO ES EL QUE MÁS FALLA
  y se comprueba con la serie de precios,
  no con la declaración del emisor
  → es exactamente el indicador de desvío
    de la Parte 20, clase 3
```

2. Los tres tipos de exposición

Un banco puede estar expuesto de tres maneras distintas, y solo una es evidente. El bloque las separa, porque el tratamiento de cada una es diferente.

```
DIRECTA
  el activo está en el balance
  → el más fácil de medir y el menos
    frecuente en un banco

INDIRECTA
  crédito a quien lo tiene, participación
  en un fondo expuesto, derivado
  → la de la Parte 20, clase 14

POR SERVICIOS PRESTADOS
  custodia por cuenta de terceros,
  intermediación, liquidación
  → NO es exposición de crédito,
    y sí de riesgo operacional

LA TERCERA SE OLVIDA
  custodiar 900 000 000 por cuenta de
  clientes no pone 900 000 000 en el balance,
  y sí genera un riesgo operacional que
  consume capital
```

3. El límite y su holgura

El límite se expresa como porcentaje del capital, y medir la holgura frente a él tiene una sutileza. El bloque explica cómo se calcula y dónde está la trampa.

```
UN LÍMITE HABITUAL ES UN PORCENTAJE
DEL CAPITAL DE NIVEL 1

  exposición del grupo 2 ≤ X % del capital

CÓMO SE MIDE LA HOLGURA
  · exposición actual frente al límite
  · y frente al límite tras una caída
    del valor de lo que sí computa

Y AHÍ ESTÁ LA TRAMPA
  si el activo cae, la exposición baja
  en términos absolutos... y el capital
  también, porque se dedujo
  → la holgura no mejora tanto como parece
```

4. Balance y capital no coinciden

La cifra contable y la prudencial pueden diferir mucho sobre el mismo activo, y eso no es un error. El bloque explica por qué y qué hay que hacer al respecto.

```
POR QUÉ

  CONTABILIDAD   informa a terceros
  PRUDENCIAL     protege al depositante

  la primera puede mostrar 13 275 000
  la segunda puede haberlo deducido entero

NO ES UNA INCOHERENCIA
  son dos marcos con finalidades distintas

QUÉ HAY QUE HACER
  explicarlo en la memoria, porque el
  lector supondrá que coinciden
  (Parte 20, clase 15)
```

5. Liquidez

Los supuestos estándar de salida de depósitos se calibraron sobre una clientela distinta. El bloque explica por qué se quedan cortos aquí.

```
EL COEFICIENTE DE COBERTURA SUPONE
UNA SALIDA EN TENSIÓN

  ¿QUÉ SALIDA SUPONER PARA UN DEPÓSITO
   DE UN CLIENTE DE ACTIVOS DIGITALES?

  · más volátil que un depósito minorista
  · concentrado en pocos depositantes
  · correlacionado con el precio del activo

  → EL FACTOR DE SALIDA ESTÁNDAR
    SE QUEDA CORTO

Y LOS ACTIVOS DIGITALES DEL GRUPO 2
NO COMPUTAN COMO ACTIVOS LÍQUIDOS
DE ALTA CALIDAD, por definición
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo clasifica exposiciones y calcula su consumo de capital. La diferencia entre grupos hace inviable mantener volumen en el segundo.

Situación. Un banco calcula el efecto prudencial de tres exposiciones.

```
DATOS DEL BANCO
  capital de nivel 1              320 000 000
  activos ponderados            2 400 000 000
  ratio actual                           13,3 %
  límite del grupo 2                        1 %

EXPOSICIONES
  A  bono tokenizado de emisor supervisado,
     registro con bloqueo de origen     18 000 000
  B  referenciado que no supera la prueba
     de estabilización                   2 400 000
  C  custodia por cuenta de clientes    340 000 000
```

Paso 1 — clasifica A.

```
BONO TOKENIZADO

  ¿hay subyacente identificable?      sí
  ¿el emisor está supervisado?        sí
  ¿el registro tiene finalidad clara? sí

  → GRUPO 1
  tratamiento del bono, más un recargo
  por riesgo de infraestructura

  supuesto: ponderación del bono 50 %
  más recargo del 2,5 % del valor

  APR = 18 000 000 × 50 % = 9 000 000
  recargo = 18 000 000 × 2,5 % = 450 000
  APR total = 9 450 000
  capital = 9 450 000 × 10,5 % = 992 250
```

Paso 2 — clasifica B.

```
REFERENCIADO QUE NO SUPERA LA PRUEBA

  la serie de precios muestra desvíos
  fuera de banda sostenidos

  → GRUPO 2
  tratamiento conservador: deducción íntegra

  capital deducido = 2 400 000

  NUEVO CAPITAL
  320 000 000 − 2 400 000 = 317 600 000
```

Paso 3 — comprueba el límite.

```
LÍMITE DEL GRUPO 2: 1 % DEL CAPITAL

  1 % de 320 000 000 = 3 200 000
  exposición actual   2 400 000

  HOLGURA: 800 000  (25 % del límite)

  ¿Y SI EL CAPITAL BAJA?
  el capital ya está deducido
  → el límite se calcula sobre el capital
    antes o después de deducir, y la norma
    lo dice: hay que leerlo, porque cambia
    la holgura

  con el capital tras deducción
  1 % de 317 600 000 = 3 176 000
  holgura 776 000
```

Paso 4 — clasifica C.

```
CUSTODIA POR CUENTA DE CLIENTES

  ¿es exposición de crédito?
  NO, si hay segregación jurídica y el banco
  no puede disponer

  ¿genera capital?
  SÍ, por riesgo operacional

  supuesto: método del indicador de negocio
  ingresos por custodia          4 200 000
  factor supuesto                     15 %
  componente de riesgo operacional  630 000
  APR = 630 000 × 12,5 = 7 875 000
  capital = 826 875
```

Paso 5 — suma el efecto.

```
CAPITAL CONSUMIDO
  A  992 250     por APR
  B  2 400 000   por deducción
  C  826 875     por APR operacional

  TOTAL          4 219 125

EFECTO SOBRE EL RATIO
  capital 320 000 000 − 2 400 000 = 317 600 000
  APR 2 400 000 000 + 9 450 000 + 7 875 000
      = 2 417 325 000

  ratio = 13,14 %  (antes 13,33 %)
  caída de 0,19 puntos
```

Paso 6 — mide el coste de oportunidad de B.

```
2 400 000 DE EXPOSICIÓN DEDUCIDA

  ese capital sostendría, con ponderación
  media del 75 % y requerimiento del 10,5 %:
  2 400 000 / 10,5 % = 22 857 143 de APR
  / 75 % = 30 476 190 de crédito

  con un margen neto del 1,8 %
  548 571 al año de margen renunciado

  → LA EXPOSICIÓN DE 2,4 MILLONES CUESTA
    548 571 AL AÑO EN MARGEN
    y tiene que rendir un 22,9 % solo
    para empatar
```

Paso 7 — revisa la liquidez.

```
DEPÓSITOS DE CLIENTES DE ACTIVOS DIGITALES

  saldo               96 000 000
  depositantes             1 240
  factor de salida estándar para
    mayorista no operativo    40 %

  ¿ES SUFICIENTE?
  · concentración: los 20 mayores tienen
    el 58 % del saldo
  · correlación: si el activo cae, retiran
    todos a la vez

  supuesto de salida en tensión: 70 %

  SALIDA ESPERADA
  96 000 000 × 70 % = 67 200 000
  frente a 38 400 000 con el factor estándar

  DIFERENCIA: 28 800 000 de activos líquidos
  adicionales que el estándar no exige
  y el riesgo real sí
```

Interpreta: la exposición del grupo 2 era de 2,4 millones y costaba 548 571 al año de margen renunciado. **La partida que nadie había calculado era la liquidez**: 28,8 millones de activos líquidos adicionales que el factor estándar no exige porque supone una base de depósitos que no es esta.

🧭 Perspectivas

El tratamiento prudencial afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un banco que no ofrece el servicio	Dónde va
Fintech	Un banco que le cierra la cuenta	Con quién trabaja
Banco	548 571 de margen renunciado	Si presta el servicio
Emisor	La prueba de estabilización	Si la supera
Custodio	Riesgo operacional que computa	Cómo lo controla
Tesorería	Liquidez adicional	Cómo la financia
Supervisor	Factor de salida insuficiente	Si lo recalibra
Auditor	Balance y capital que no coinciden	Qué revela
Inversionista	Ratio que cae 0,19 puntos	Qué exige
Sociedad	Bancos prudentes	Qué protección obtiene

🏦 Del cliente al banco

El cliente pide exposición a un activo y el banco calcula qué capital consume. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El banco no quiere ofrecerlo»	Consume capital como pérdida	22, clase 8
«Solo custodian, no arriesgan»	La custodia consume capital operacional	22, clase 8
«El balance dice otra cosa»	Son dos marcos con fines distintos	22, clase 8

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de clasificación y de exposición por servicios. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Prueba de estabilización supuesta	Se acepta la declaración del emisor	Comprobar con la serie de precios
Exposición por servicios olvidada	Custodiar «no es exposición»	Computar riesgo operacional
Límite mal calculado	Antes o después de deducir	Leer la norma, cambia la holgura
Factor de salida estándar	Supone otra base de depósitos	Recalibrar con concentración y correlación
Coste de oportunidad ignorado	Solo se mira el capital	Calcular el margen renunciado
Balance y capital confundidos	Se supone que coinciden	Explicarlo en la memoria

🧪 Práctica

El laboratorio pide clasificar exposiciones y calcular el capital. La exposición por servicios es la que suele olvidarse.

En `labs/lab-05.md`:

1. Clasifica tres exposiciones y calcula el capital de cada una.
2. Comprueba el límite del grupo 2 y su holgura.
3. Calcula el margen renunciado por la exposición deducida.
4. Recalibra el factor de salida con concentración y correlación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen consumos de capital inesperados. La causa es la clasificación mal determinada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Aceptar la clasificación del emisor	Es lo que declara	Aplicar la prueba con datos
Ignorar la custodia	No está en el balance	Consume capital operacional
Usar el factor estándar	Es lo que dice la tabla	Esta base de depósitos es distinta
Mirar solo el ratio	Cae poco	El margen renunciado es la cifra
Suponer coherencia contable	Parece lógico	Dos marcos, dos finalidades
Calcular el límite una vez	La exposición varía	Recalcularlo con cada operación

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el marco es conservador cuando no hay ancla de valoración?
2. ¿Cuáles son los tres tipos de exposición y cuál se olvida?
3. ¿Qué requisito de la prueba de estabilización falla más y cómo se comprueba?
4. ¿Por qué el balance y el capital regulatorio no coinciden?
5. En el ejemplo, ¿cuál era la partida que nadie había calculado?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-08/`:

- la clasificación de tres exposiciones con su capital;
- el límite del grupo 2 y su holgura, calculado como dice la norma;
- el margen renunciado por la deducción;
- el factor de salida recalibrado con su justificación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 2; Parte 20, clases 2, 14 y 15.
- **Continúa en:** clases 9 y 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 9.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures* (SCO60). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2013). *Basel III: The Liquidity Coverage Ratio and liquidity risk monitoring tools*. BIS. Tratamiento de liquidez de las posiciones en activos digitales. https://www.bis.org/publ/bcbs238.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2017). *Basel III: Finalising post-crisis reforms*. BIS. Marco de capital sobre el que se injerta el tratamiento. https://www.bis.org/bcbs/publ/d424.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa de adecuación de capital y liquidez*. CMF. Exigencias chilenas de capital y liquidez aplicables. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html

- Verificación local: comprueba el tratamiento prudencial vigente en tu jurisdicción, su calendario de aplicación y si ha recalibrado los factores de salida para este tipo de depósitos. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 09 · Custodia y segregación en la norma

🎯 Propósito

Comprobar qué exige la norma a quien custodia y **qué queda fuera**. La Parte 20 diseñó la custodia técnica; esta clase estudia si el régimen la alcanza y qué pasa el día del concurso.

La Parte 20 trató la custodia desde la técnica. Esta la trata desde la norma, y separa tres niveles de segregación que se confunden y de los cuales solo uno protege en un concurso.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Determinar** si el régimen protector de custodia alcanza a un instrumento.
2. **Distinguir** segregación operativa, contable y jurídica.
3. **Verificar** una custodia con las preguntas que un supervisor hará.
4. **Evaluar** el efecto de la reutilización del activo del cliente.
5. **Diseñar** el reporte de conciliación que la norma pedirá.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los tres niveles de segregación, que no son intercambiables; los cinco siguientes, la reutilización y su control. La **segregación jurídica** es la única que sirve en un concurso: las otras dos son operativas y no cambian la prelación.

Concepto	Comprensión verificable
`segregación operativa`	Cuentas o direcciones separadas por cliente
`segregación contable`	Registro diferenciado en los libros
`segregación jurídica`	El activo no integra la masa del custodio
`reutilización`	Uso del activo del cliente por el custodio
`consentimiento informado`	Autorización específica y comprendida
`conciliación`	Comparación periódica de registros
`verificación independiente`	Comprobación por un tercero
`prelación`	Orden de cobro en un concurso

🧠 Modelo mental

El modelo mental son tres niveles acumulativos que se confunden entre sí. Tener cuentas distintas es operativo, registrarlas por cliente es contable, y que la norma reconozca que el activo no es del custodio es jurídico. Solo el tercero protege.

```
TRES SEGREGACIONES Y SOLO UNA DECIDE

  OPERATIVA   direcciones o subcuentas
              → resuelve la trazabilidad

  CONTABLE    registro diferenciado
              → resuelve la información

  JURÍDICA    el activo no es del custodio
              → RESUELVE LA QUIEBRA

Y LA PREGUNTA PREVIA A LAS TRES

  ¿ESTÁ EL INSTRUMENTO CALIFICADO COMO
   VALOR EN ESTA JURISDICCIÓN?

  · si sí, el régimen de custodia de valores
    suele dar segregación jurídica por norma
  · si no, todo depende del contrato

ESA PREGUNTA VA PRIMERO, y es la de la clase 3.
```

📖 Desarrollo

1. Qué da la norma y qué da el contrato

La protección del cliente puede venir de la norma o solo del contrato, y la diferencia se nota el día del concurso. El bloque contrasta ambos casos y da la prueba para saber en cuál se está.

```
CUANDO EL RÉGIMEN DE VALORES APLICA
  · segregación jurídica por norma
  · prohibición de reutilización sin consentimiento
  · obligación de conciliar
  · capital y seguro
  · procedimiento de traspaso

CUANDO NO APLICA
  · todo lo anterior depende del contrato
  · y un contrato puede ser modificado
    unilateralmente si así se pactó

LA PRUEBA
  lee la cláusula de modificación:
  si el custodio puede cambiar los términos
  con un preaviso, la protección es revocable
```

2. Reutilización

Reutilizar el activo del cliente es lícito bajo condiciones estrictas, y son esas condiciones las que hay que verificar. El bloque describe la práctica y lo que la norma exige cuando la permite.

```
EL CUSTODIO USA EL ACTIVO DEL CLIENTE
PARA SU PROPIA ACTIVIDAD

  · lo presta
  · lo pignora
  · lo usa como garantía propia

QUÉ EXIGE LA NORMA CUANDO LO PERMITE
  · consentimiento específico, no en las
    condiciones generales
  · información sobre el riesgo
  · límite sobre el total custodiado
  · garantía a favor del cliente

QUÉ OCURRE SIN ESO
  el cliente descubre en el concurso que
  su activo estaba prestado, y su derecho
  es contra el custodio, no sobre el activo

INDICADOR ÚTIL
  porcentaje del activo custodiado que está
  reutilizado en cada momento; si no se
  publica, hay que pedirlo
```

3. Las preguntas del supervisor

Un supervisor plantea siempre las mismas seis preguntas sobre custodia. El bloque las enumera y señala en cuál se falla con más frecuencia.

```
SEIS QUE SIEMPRE APARECEN

  1 ¿de quién es el activo, según el contrato?
  2 ¿puede el custodio disponer de él?
  3 ¿cómo se acredita la titularidad de cada
    cliente en un concurso?
  4 ¿con qué frecuencia se concilia y quién
    lo verifica?
  5 ¿qué pasa si el custodio pierde la
    autorización?
  6 ¿quién tiene las claves y cuántos hacen
    falta para mover?

LA 3 ES LA QUE MÁS FALLA EN CUENTAS
ÓMNIBUS, y la 6 es la que la norma casi
nunca especifica.
```

4. Conciliación como obligación

La palabra «periódica» en una obligación de conciliar admite lecturas muy distintas. El bloque compara lo que la norma suele exigir con lo que hace falta, y nombra la brecha.

```
LO QUE UNA NORMA SUELE EXIGIR
  «conciliación periódica»

LO QUE HACE FALTA
  · diaria, no periódica
  · sobre todos los saldos, no una muestra
  · a tres bandas si hay depositario
    (Parte 21, clase 9)
  · con verificación independiente mensual
  · con procedimiento de resolución de
    diferencias, con congelación simultánea

LA BRECHA
  «periódica» admite semanal, y una semana
  son miles de operaciones sobre una
  diferencia no detectada
```

5. El día del concurso

El día del concurso, el administrador recorre cinco preguntas en orden, y de las respuestas depende qué recupera cada cliente. El bloque las enumera con sus desenlaces.

```
ORDEN DE PREGUNTAS DEL ADMINISTRADOR

  1 ¿qué activos son de clientes?
  2 ¿cómo se acredita cada titular?
  3 ¿coinciden los libros con el registro?
  4 ¿hay activos reutilizados?
  5 ¿alcanzan para todos?

SI LA 3 DA DIFERENCIA
  se reparte a prorrata entre los clientes,
  y la diferencia la pagan ellos

SI LA 4 DA POSITIVO
  esos clientes son acreedores ordinarios
  por la parte reutilizada

Y LAS DOS SE PREVIENEN CON CONCILIACIÓN
DIARIA Y CON PROHIBICIÓN DE REUTILIZAR.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa la segregación de un custodio en los tres niveles. Cumple los dos primeros y falla el tercero, que es el caso frecuente.

Situación. Un supervisor revisa a un custodio con 1 840 clientes y 280 000 000 custodiados.

```
DATOS
  clientes                              1 840
  valor custodiado                280 000 000
  modelo                        cuenta ómnibus
  calificación del instrumento     no es valor
  contrato: propiedad del cliente          sí
  contrato: prohibición de disponer  no consta
  reutilización declarada                  8 %
  conciliación                        semanal
  verificación independiente               no
  esquema de claves       3-de-5, 4 en la sede
```

Paso 1 — resuelve la pregunta previa.

```
¿ESTÁ CALIFICADO COMO VALOR?  NO

  → el régimen protector de custodia de
    valores NO aplica
  → todo depende del contrato

  Y EL CONTRATO NO PROHÍBE DISPONER

  HALLAZGO 1 · BLOQUEANTE
  sin cláusula de no disposición, la
  segregación jurídica no está acreditada
```

Paso 2 — evalúa la reutilización.

```
8 % DE 280 000 000 = 22 400 000 REUTILIZADOS

  ¿HAY CONSENTIMIENTO ESPECÍFICO?
  está en las condiciones generales,
  cláusula 22, sin destacar

  ¿HAY LÍMITE?  no
  ¿HAY GARANTÍA A FAVOR DEL CLIENTE?  no

  EFECTO EN UN CONCURSO
  los clientes cuyos activos estén
  reutilizados son acreedores ordinarios
  por esa parte

  supuesto de recuperación ordinaria: 18 %
  pérdida = 22 400 000 × 82 % = 18 368 000

  HALLAZGO 2 · BLOQUEANTE
```

Paso 3 — evalúa la acreditación de titularidad.

```
CUENTA ÓMNIBUS · 1 840 CLIENTES

  la titularidad consta solo en los libros
  del custodio, que es la parte en concurso

  COSTE DE PASAR A SEGREGADA
  supuesto 0,4 por posición y mes
  1 840 × 0,4 × 12 = 8 832 al año
  = 0,0032 % del valor custodiado

  HALLAZGO 3
  la segregada es asequible y la decisión
  de no usarla no se sostiene por coste
```

Paso 4 — evalúa la conciliación.

```
SEMANAL, SIN VERIFICACIÓN INDEPENDIENTE

  operaciones semanales supuesto     2 100
  → una diferencia puede afectar a 2 100
    operaciones antes de detectarse

  y sin verificación independiente, la
  conciliación la hace quien podría tener
  la diferencia

  HALLAZGO 4
  conciliación diaria y verificación
  mensual por un tercero
```

Paso 5 — evalúa las claves.

```
3-DE-5 CON 4 EN LA SEDE

  mayor grupo por ubicación: 4
  umbral: 3
  → UN SOLO EVENTO ALCANZA EL UMBRAL
  independencia efectiva: 2

  HALLAZGO 5
  redistribuir sin cambiar el umbral
  → independencia efectiva 4

  Y UNA OBSERVACIÓN PARA EL SUPERVISOR
  la norma dice «medidas de seguridad
  adecuadas» y no especifica esto.
  Es el caso de la clase 2: hace falta
  una guía técnica.
```

Paso 6 — cuantifica el conjunto.

```
EXPOSICIÓN DEL CLIENTE EN UN CONCURSO

  PEOR CASO
  · sin segregación jurídica acreditada
  · 22 400 000 reutilizados
  · diferencia de conciliación supuesta
    1 400 000

  recuperación ordinaria del 18 %
  280 000 000 × 18 % = 50 400 000  (18 %)

  MEJOR CASO
  · con las cinco correcciones
  280 000 000 − 1 400 000 = 278 600 000  (99,5 %)

  DIFERENCIA: 228 200 000

COSTE DE LAS CINCO CORRECCIONES
  cláusula de no disposición         documento
  eliminar reutilización             pérdida de
                                     ingreso supuesta
                                     340 000 al año
  cuenta segregada                     8 832 al año
  conciliación diaria y verificación   60 000 al año
  redistribuir claves                  18 000 una vez

  TOTAL RECURRENTE                    408 832 al año
```

Paso 7 — prioriza.

```
BLOQUEANTES, EN 30 DÍAS
  1 cláusula de no disposición
  2 régimen de reutilización con
    consentimiento específico, límite
    y garantía, o su eliminación

RELEVANTES, EN 90 DÍAS
  4 conciliación diaria y verificación mensual
  5 redistribución de claves

ORDINARIO, EN 180 DÍAS
  3 migración a cuenta segregada

Y UNA PROPUESTA AL REGULADOR
  emitir una guía técnica sobre «medidas
  adecuadas» para custodia por clave:
  la norma no puede especificarlo y la guía sí
```

Interpreta: el custodio cumplía la norma tal como está escrita. **Lo que separaba al cliente de recuperar el 18 % o el 99,5 % eran una cláusula, una práctica de reutilización y una frecuencia de conciliación**, y solo la última está mencionada en el régimen aplicable.

🧭 Perspectivas

La segregación afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Sus activos están segregados»	Si confía
Custodio	408 832 al año de correcciones	Si las asume
Banco	Un custodio sin acreditar segregación	Si trabaja con él
Emisor	Un custodio de sus instrumentos	Qué exige
Auditor	Conciliación semanal sin verificar	Qué observa
Supervisor	Norma cumplida, cliente expuesto	Qué requiere y en qué plazo
Administrador concursal	Libros de la parte en concurso	Cómo reparte
Regulador	«Medidas adecuadas» sin definir	Si emite guía
Sociedad	280 millones sin protección clara	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que su activo está separado y eso depende del nivel de segregación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Están segregados»	Operativamente, no jurídicamente	22, clase 9
«Es mi activo»	El 8 % está prestado	22, clase 9
«Concilian todo»	Semanalmente y sin verificar	22, clase 9

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de reutilización y de prelación. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Régimen protector que no aplica	El instrumento no es valor	Verificar la calificación primero
Sin cláusula de no disposición	Segregación jurídica no acreditada	Cláusula expresa en contrato
Reutilización en condiciones generales	El cliente no lo sabe	Consentimiento específico, límite y garantía
Ómnibus por defecto	La titularidad está en libros del quebrado	Segregada, ahora asequible
«Conciliación periódica»	Admite semanal	Diaria con verificación mensual
«Medidas adecuadas» sin definir	Cada entidad interpreta	Guía técnica del regulador

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar la segregación en los tres niveles. El nivel jurídico es el que decide el resultado.

En `labs/lab-04.md`:

1. Determina si el régimen protector aplica al instrumento.
2. Aplica las seis preguntas del supervisor.
3. Cuantifica la exposición del cliente en el peor y el mejor caso.
4. Prioriza las correcciones por su efecto y su coste.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen activos custodiados que no se recuperan. La causa es la segregación solo operativa.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Suponer el régimen de valores	Se asume por parecido	Depende de la calificación
Confiar en la segregación operativa	Se ven las subcuentas	La jurídica es la que decide
Reutilización sin destacar	Está en la cláusula 22	Consentimiento específico
Ómnibus por coste	Se cree caro segregar	0,0032 % del custodiado
Conciliar semanalmente	La norma dice «periódica»	Diaria y verificada
Esperar que la norma lo especifique	No puede hacerlo	Guía técnica actualizable

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué pregunta va antes de las tres segregaciones y por qué?
2. ¿Cuál de las tres segregaciones decide en un concurso?
3. ¿Qué exige la norma cuando permite la reutilización?
4. ¿Cuál de las seis preguntas del supervisor falla más en cuentas ómnibus?
5. En el ejemplo, ¿qué separaba el 18 % del 99,5 % de recuperación?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-09/`:

- la determinación de si el régimen protector aplica;
- las seis preguntas respondidas con evidencia;
- la cuantificación del peor y del mejor caso;
- la priorización de correcciones con plazo.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3, 6 y 8; Parte 20, clase 12; Parte 21, clase 9.
- **Continúa en:** clases 10 y 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 10.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de custodia y segregación del proveedor. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Protección de los activos del participante en la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- IOSCO (2004). *Recommendations for Securities Settlement Systems*. IOSCO. Requisitos del sistema de liquidación sobre la titularidad. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD176.pdf
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre custodia y depósito de valores*. CMF. Régimen chileno de custodia y depósito de valores. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba si el instrumento está calificado como valor en tu jurisdicción, qué régimen de custodia le aplica, si admite reutilización y con qué requisitos. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 10 · Infraestructuras de mercado y su régimen

🎯 Propósito

Aplicar a una infraestructura tokenizada el régimen que se escribió para los depositarios y los sistemas de liquidación. **Los principios son anteriores a la tokenización y siguen decidiendo el diseño.**

Las clases anteriores regulan a los participantes. Esta regula el lugar donde operan, que tiene régimen propio porque su fallo no afecta a sus clientes sino al mercado entero.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** qué principios de infraestructura alcanzan a una plataforma tokenizada.
2. **Evaluar** la finalidad jurídica de la liquidación frente a la técnica.
3. **Analizar** un régimen piloto por lo que exige y por lo que exime.
4. **Diseñar** la estrategia de transición obligatoria.
5. **Determinar** el régimen de un enlace entre infraestructuras.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la infraestructura y su firmeza; los cuatro siguientes, los regímenes transitorios y su vigilancia. La **estrategia de transición** es el requisito de los regímenes piloto que casi nadie prepara: qué pasa con los participantes cuando el ensayo termina.

Concepto	Comprensión verificable
`infraestructura de mercado`	Sistema que negocia, compensa, liquida o registra
`finalidad jurídica`	Momento en que la liquidación es irrevocable en derecho
`firmeza`	Protección de las órdenes frente a un concurso
`régimen piloto`	Autorización temporal con exenciones tasadas
`estrategia de transición`	Plan de cese ordenado con traspaso de posiciones
`enlace`	Conexión entre dos infraestructuras
`acceso justo`	Criterios de participación objetivos y públicos
`vigilancia`	Supervisión específica de infraestructuras

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que una infraestructura de mercado tiene un régimen propio porque su fallo no afecta a sus clientes sino al mercado entero. Todo lo que la norma le exige de más se explica por esa externalidad.

```
LOS PRINCIPIOS DE 2012 SIGUEN APLICANDO

  base jurídica sólida
  gobierno
  gestión integral de riesgos
  riesgo de crédito y de liquidez
  finalidad de la liquidación
  liquidación en dinero de banco central
  custodia y riesgo de inversión
  riesgo operativo
  acceso y participación
  eficiencia y transparencia

Y LA TOKENIZACIÓN NO CREA NINGUNO NUEVO:
cambia CÓMO se cumplen tres de ellos
—finalidad, dinero de liquidación y
riesgo operativo— y deja los demás igual.
```

📖 Desarrollo

1. Finalidad técnica y finalidad jurídica

Las dos finalidades ya aparecieron en partes anteriores y aquí se convierten en un requisito de designación. El bloque las contrapone y saca la consecuencia.

```
FINALIDAD TÉCNICA
  el registro considera la operación cerrada

FINALIDAD JURÍDICA
  el ordenamiento la considera irrevocable
  frente a terceros y frente a un concurso

NO COINCIDEN POR DEFECTO
  · la firmeza suele reconocerse a sistemas
    designados por una autoridad
  · un registro no designado puede tener
    finalidad técnica y ninguna firmeza legal

CONSECUENCIA
  una liquidación atómica en un sistema
  no designado puede deshacerse en el
  concurso de un participante
  → la atomicidad no protege de eso
```

2. El régimen piloto

El régimen piloto es el mecanismo con el que varias jurisdicciones permiten probar arquitecturas nuevas sin cambiar la norma general. El bloque describe qué exime y qué exige a cambio.

```
QUÉ HACE

  permite operar con exenciones tasadas
  a cambio de límites y de vigilancia
  reforzada

QUÉ EXIME HABITUALMENTE
  · requisitos que suponen intermediarios
    que el diseño elimina
  · formatos de registro incompatibles

QUÉ EXIGE A CAMBIO
  · límites de volumen por instrumento
    y por infraestructura
  · plan de negocio y de riesgos
  · ESTRATEGIA DE TRANSICIÓN obligatoria
  · reporte reforzado

LA ESTRATEGIA DE TRANSICIÓN ES LA PIEZA
MÁS IMPORTANTE Y LA MENOS COMENTADA:
es el equivalente regulatorio del plan de
sustitución del custodio.
```

3. La estrategia de transición

Toda infraestructura autorizada debe tener escrito qué pasa si cesa. El bloque enumera lo que esa estrategia resuelve y por qué improvisarla no es una opción.

```
QUÉ PASA SI LA INFRAESTRUCTURA CESA

  · quién asume las posiciones
  · en qué plazo
  · cómo se acredita cada titular
  · quién custodia mientras tanto
  · quién paga el traslado
  · cómo se comunica a los participantes

SIN ELLA, EL CESE SE IMPROVISA
  y en ese momento el operador puede estar
  en concurso, sin personal y sin acceso

QUÉ LA HACE ÚTIL
  · aprobada por el supervisor
  · con una entidad receptora identificada
  · con copia diaria del registro en un tercero
  · probada al menos una vez
```

4. Acceso justo

Quien controla el acceso a una infraestructura decide quién puede competir en el mercado que la usa. El bloque expone qué exige el principio de acceso justo y cómo se aplica a una plataforma tokenizada.

```
UNA INFRAESTRUCTURA CONCENTRA ACTIVIDAD

  → sus criterios de participación deciden
    quién puede competir

QUÉ EXIGE EL PRINCIPIO
  · criterios objetivos, públicos y
    proporcionados al riesgo
  · procedimiento de admisión con plazo
  · motivación de la denegación
  · vía de revisión

EN UNA PLATAFORMA TOKENIZADA
  el criterio suele ser técnico —soportar
  el protocolo— y eso puede excluir de facto
  → un requisito técnico desproporcionado
    es una barrera de entrada, aunque
    no lo parezca
```

5. Enlaces

Conectar dos infraestructuras traslada riesgo de cada una a la otra, y el régimen lo trata como tal. El bloque enumera lo que exige y recuerda que un puente es un enlace con otro nombre.

```
CONECTAR DOS INFRAESTRUCTURAS
CREA RIESGO EN AMBAS

  QUÉ EXIGE EL RÉGIMEN
  · evaluación del riesgo del enlace
  · base jurídica del enlace en ambas
    jurisdicciones
  · regla común de finalidad
  · gestión del riesgo de crédito y liquidez
    que introduce

Y UN PUENTE ES UN ENLACE
  aunque se llame de otra forma
  → con la diferencia de que acumula valor,
    y eso hay que evaluarlo (Parte 21, clase 15)
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo determina el régimen de una infraestructura tokenizada. La firmeza jurídica es el requisito que decide si puede operar.

Situación. Una plataforma de negociación y liquidación tokenizada solicita autorización bajo un régimen piloto.

```
DATOS
  instrumentos admitidos             bonos corporativos
  volumen previsto al año            180 000 000
  límite del régimen por instrumento  100 000 000
  límite total de la infraestructura  400 000 000
  participantes previstos                    14
  tramo de dinero              depósito tokenizado
  entidad receptora en el cese         no designada
```

Paso 1 — comprueba los límites.

```
VOLUMEN PREVISTO        180 000 000
LÍMITE POR INSTRUMENTO  100 000 000

  → hay que repartir entre al menos dos
    emisiones distintas, o reducir

LÍMITE TOTAL            400 000 000
  → margen del 55 % sobre lo previsto

HALLAZGO
  el crecimiento previsto a tres años
  supuesto 520 000 000
  → superaría el límite total en el año 3
  → hay que planificar la salida del piloto
    hacia una autorización ordinaria
```

Paso 2 — resuelve la finalidad.

```
¿ESTÁ EL SISTEMA DESIGNADO A EFECTOS
DE FIRMEZA?

  no, y el régimen piloto no lo designa
  automáticamente

  CONSECUENCIA
  una operación liquidada atómicamente
  puede impugnarse en el concurso de un
  participante

  OPCIONES
  a  solicitar la designación
  b  operar solo con prefinanciación
     total, de modo que no haya crédito
     que impugnar
  c  advertirlo a los participantes

  RECOMENDACIÓN: a y c
  la b elimina el riesgo y encarece
  la operación
```

Paso 3 — evalúa el tramo de dinero.

```
DEPÓSITO TOKENIZADO DE UN BANCO SUPERVISADO

  el principio pide liquidar en dinero de
  banco central cuando sea practicable

  ¿ES PRACTICABLE?
  · no hay CBDC mayorista disponible
  · el depósito tokenizado es la mejor
    alternativa

  QUÉ HAY QUE ACREDITAR
  · que el banco emisor tiene bajo riesgo
    de crédito y de liquidez
  · límites de exposición al emisor
  · procedimiento si el banco falla

  HALLAZGO
  no hay límite de exposición al emisor
  → requerimiento
```

Paso 4 — diseña la estrategia de transición.

```
ELEMENTOS EXIGIDOS

  1 ENTIDAD RECEPTORA
      no designada → BLOQUEANTE
      opciones: un depositario existente
      o un acuerdo con otra infraestructura

  2 PLAZO MÁXIMO
      propuesto: 20 días hábiles

  3 ACREDITACIÓN DE TITULARES
      copia diaria del registro en un tercero,
      con verificación de integridad

  4 CUSTODIA INTERINA
      el tercero conserva el registro;
      las posiciones quedan congeladas

  5 COSTE
      fondo de transición dotado por la
      infraestructura, supuesto 400 000

  6 COMUNICACIÓN
      a participantes en 24 horas

  Y UNA PRUEBA ANUAL DOCUMENTADA
```

Paso 5 — evalúa el acceso.

```
CRITERIO DE PARTICIPACIÓN PROPUESTO
  «disponer de un nodo con la especificación
   técnica de la plataforma»

  COSTE DE CUMPLIRLO
  supuesto 180 000 de implantación
  más 60 000 al año

  EFECTO
  de los 40 participantes potenciales del
  mercado, supuesto 14 pueden asumirlo

  ¿ES PROPORCIONADO AL RIESGO?
  · un nodo propio no reduce el riesgo
    frente a un acceso por interfaz
  · y excluye al 65 % del mercado

  HALLAZGO
  ofrecer acceso indirecto por interfaz,
  con los mismos controles
```

Paso 6 — resume los requerimientos.

```
BLOQUEANTES
  · entidad receptora de la transición
  · límite de exposición al emisor del dinero

RELEVANTES
  · solicitud de designación a efectos
    de firmeza, o advertencia expresa
  · acceso indirecto por interfaz
  · plan de salida del piloto antes del año 3

Y UNA CONSTATACIÓN
  de los diez principios, siete se cumplen
  con las prácticas ordinarias; los tres
  que exigen trabajo son finalidad, dinero
  de liquidación y transición.

  Son exactamente los tres que la clase
  anunció al empezar.
```

Interpreta: la plataforma había resuelto la tecnología y no la firmeza. **Una liquidación atómica en un sistema no designado puede deshacerse en el concurso de un participante**, y la atomicidad —que elimina el riesgo de principal— no protege de eso.

🧭 Perspectivas

El régimen de infraestructuras afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una plataforma autorizada	Si opera
Participante	Un nodo de 180 000	Si entra
Excluido	Un requisito técnico	Si reclama
Banco	Exposición al emisor del dinero	Qué límite pide
Emisor	Un mercado para su instrumento	Si emite allí
Infraestructura	Límites del piloto	Cuándo sale de él
Supervisor	Firmeza no resuelta	Qué requiere
Auditor	Estrategia de transición sin probar	Qué observa
Administrador concursal	Operaciones impugnables	Qué deshace
Sociedad	Un mercado nuevo	Qué garantías exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente opera en un mercado y su firmeza depende del régimen de la infraestructura. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es atómico, es definitivo»	Sin firmeza legal puede deshacerse	22, clase 10
«Está en un régimen piloto»	Con límites y salida planificada	22, clase 10
«Cualquiera puede participar»	Con un nodo de 180 000	22, clase 10

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de firmeza y de transición. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Finalidad técnica sin firmeza	Operaciones impugnadas en concurso	Designación o advertencia expresa
Sin entidad receptora	El cese se improvisa	Designarla antes de autorizar
Sin límite al emisor del dinero	Concentración de riesgo	Límite y procedimiento de fallo
Requisito técnico excluyente	Barrera de entrada de facto	Acceso indirecto con mismos controles
Límites del piloto ignorados	Se superan en el año 3	Plan de salida planificado
Transición sin probar	No funciona cuando hace falta	Prueba anual documentada

🧪 Práctica

El laboratorio pide determinar el régimen de una infraestructura y su estrategia de transición. La transición es lo que suele faltar.

En `labs/lab-03.md`:

1. Comprueba los límites del régimen frente al crecimiento previsto.
2. Determina si hay firmeza legal y qué opciones existen.
3. Diseña la estrategia de transición con sus seis elementos.
4. Evalúa el criterio de acceso por su proporcionalidad al riesgo.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen infraestructuras con problemas de firmeza. La causa es haber supuesto reconocimiento jurídico.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Confundir finalidad técnica y jurídica	La operación «está cerrada»	La firmeza la da la designación
Ver el piloto como exención	Suena a permiso amplio	Exime lo tasado y exige más
Dejar la transición para el final	Nadie prevé el cese	Es la pieza que el régimen más mira
Requisitos técnicos como filtro	Parecen neutrales	Pueden ser barrera de entrada
Ignorar el emisor del dinero	Parece neutro	Es exposición concentrada
Planificar sin límites	Se mira el volumen del año 1	Los límites llegan en el año 3

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles de los diez principios cambian con la tokenización y cuáles no?
2. ¿Qué diferencia hay entre finalidad técnica y jurídica?
3. ¿Qué exige un régimen piloto a cambio de sus exenciones?
4. ¿Qué seis elementos tiene una estrategia de transición?
5. ¿Cuándo un requisito técnico se convierte en barrera de entrada?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-10/`:

- la comprobación de límites frente al crecimiento previsto;
- el análisis de firmeza con sus opciones;
- la estrategia de transición con sus seis elementos;
- la evaluación del criterio de acceso.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 4 y 9; Parte 21, clases 2, 8 y 15.
- **Continúa en:** clases 14 y 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clases 7 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Principios que la infraestructura tokenizada debe cumplir igual. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Diario Oficial de la Unión Europea (2022). *Reglamento (UE) 2022/858 sobre el régimen piloto de infraestructuras del mercado basadas en DLT*. EUR-Lex. Exenciones y límites del régimen piloto europeo. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0858
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Efectos de la tokenización sobre el diseño de la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre infraestructuras del mercado de valores*. CMF. Régimen chileno de infraestructuras del mercado de valores. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba qué sistemas están designados a efectos de firmeza en tu jurisdicción, cómo se solicita la designación y si existe un régimen piloto aplicable. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 11 · Conducta de mercado e integridad

🎯 Propósito

Estudiar qué protege la integridad de un mercado digital y **por qué los controles clásicos se quedan cortos**: en un registro abierto, quien vigila no sabe quién está detrás de una dirección, y quien opera puede ver las órdenes antes de que se ejecuten.

Este curso enseña a **detectar y prevenir** el abuso de mercado. No proporciona técnicas para cometerlo.

La infraestructura de la clase anterior necesita que lo que ocurre dentro sea limpio. Esta clase trata las conductas prohibidas, y muestra que la transparencia del registro facilita su detección y rara vez se aprovecha.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** las tres familias de abuso de mercado.
2. **Explicar** por qué la transparencia del registro facilita unas prácticas y dificulta otras.
3. **Diseñar** indicadores de detección con su precisión y su exhaustividad.
4. **Evaluar** el conflicto de interés de una plataforma que además opera.
5. **Determinar** qué obligaciones de conducta aplican aunque no haya régimen de mercado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las conductas prohibidas; los cuatro siguientes, los deberes y su vigilancia. La **operación circular** es la práctica más extendida en mercados digitales: operar consigo mismo para inflar el volumen, y su detección es técnicamente sencilla y rara vez se hace.

Concepto	Comprensión verificable
`información privilegiada`	No pública, precisa y que afectaría al precio
`manipulación`	Conducta que altera artificialmente el precio o el volumen
`operación circular`	Compraventa entre partes vinculadas que infla volumen
`anticipación de órdenes`	Operar conociendo una orden ajena pendiente
`conflicto de interés`	Interés propio que puede perjudicar al cliente
`mejor ejecución`	Obligación de obtener el mejor resultado para el cliente
`vigilancia`	Sistema de detección de conducta anómala
`reporte de sospecha`	Comunicación obligatoria a la autoridad

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que las conductas prohibidas en mercados tradicionales lo son también aquí, y que la transparencia del registro hace su detección más fácil y no menos. Lo que falta suele ser el sistema de vigilancia, no la información.

```
TRES FAMILIAS

  USO DE INFORMACIÓN
    operar sabiendo lo que otros no saben

  MANIPULACIÓN
    hacer que el precio o el volumen digan
    algo que no es cierto

  CONFLICTO DE INTERÉS
    anteponer el interés propio al del cliente

Y UNA PARTICULARIDAD DEL REGISTRO ABIERTO

  · las órdenes pendientes son VISIBLES
    antes de ejecutarse
  · quien decide el orden puede colocarse
    delante
  → la anticipación de órdenes deja de ser
    una conducta de un intermediario desleal
    y pasa a ser una propiedad del sistema

  ES EL VALOR EXTRAÍBLE DEL ORDEN
  de la Parte 19, clase 12, visto desde
  la integridad del mercado.
```

📖 Desarrollo

1. Lo que la transparencia facilita y lo que dificulta

Que las operaciones sean observables no favorece automáticamente la integridad: dificulta unas conductas y facilita otras. El bloque reparte unas y otras.

```
DIFICULTA
  · ocultar el volumen real: las operaciones
    son observables
  · negar una operación: queda registrada
  · manipular sin dejar rastro

FACILITA
  · anticipar órdenes ajenas
  · identificar posiciones grandes y
    operar contra ellas
  · coordinar sin comunicarse, observando

CONCLUSIÓN
  la transparencia del registro no sustituye
  a la vigilancia: cambia qué hay que vigilar
```

2. Indicadores de detección

Indicador	Qué busca	Falso positivo típico
Órdenes canceladas antes de ejecutar	Simulación de interés	Estrategia legítima de cotización
Operaciones entre direcciones vinculadas	Volumen circular	Reorganización interna
Movimiento antes de un anuncio	Uso de información	Coincidencia
Operación justo antes de una orden grande	Anticipación	Casualidad de tiempos
Precio anómalo cerca de la hora de cálculo	Manipulación de referencia	Baja liquidez horaria
Concentración de contraparte	Acuerdo tácito	Mercado pequeño

Cada uno de esos indicadores necesita un umbral, y elegirlo plantea el mismo compromiso que ya apareció con el filtrado de sanciones.

```
CADA UNO EXIGE UN UMBRAL, Y EL UMBRAL
DECIDE PRECISIÓN Y EXHAUSTIVIDAD
  → es el mismo problema del screening
    de la Parte 18, clase 12
```

3. El conflicto de la plataforma que opera

Una plataforma que además opera, emite y decide qué se lista acumula varios conflictos a la vez. El bloque los enumera y recoge lo que exige la norma habitual.

```
UNA PLATAFORMA QUE ADEMÁS
  · opera por cuenta propia
  · emite su propio instrumento
  · decide qué se lista
  · decide el orden de ejecución

TIENE CUATRO CONFLICTOS SIMULTÁNEOS

  QUÉ EXIGE LA NORMA HABITUAL
  · separación funcional
  · política de conflictos publicada
  · prioridad de la orden del cliente
  · información al cliente

  QUÉ FUNCIONA MEJOR
  · separación societaria
  · no operar por cuenta propia en el
    instrumento propio
  · publicar el volumen propio sobre el total
```

4. Mejor ejecución en un mercado fragmentado

La mejor ejecución es una obligación de resultado que se complica cuando el mercado está repartido entre plataformas. El bloque explica qué hay que comparar y qué hay que poder demostrar.

```
LA OBLIGACIÓN EXIGE OBTENER EL MEJOR
RESULTADO CONSIDERANDO PRECIO, COSTE,
RAPIDEZ Y PROBABILIDAD

  EN UN MERCADO FRAGMENTADO
  · hay que comparar entre plataformas
  · y el coste de entrar y salir de cada
    una forma parte del resultado

QUÉ HAY QUE PODER DEMOSTRAR
  · la política de ejecución
  · los datos que la sostienen
  · una revisión periódica con evidencia

Y LO QUE NO SIRVE
  «ejecutamos siempre en nuestra plataforma
   porque es la más rápida», sin datos
```

5. Lo que aplica sin régimen de mercado

No estar sujeto a un régimen de mercado no autoriza a manipularlo. El bloque enumera lo que sigue aplicando en cualquier caso.

```
AUNQUE UNA PLATAFORMA NO ESTÉ SUJETA
A UN RÉGIMEN DE MERCADO, SIGUEN APLICANDO

  · prohibición de engañar
  · responsabilidad por la información
  · protección del consumidor
  · competencia desleal
  · en su caso, tipos penales de estafa
    y de manipulación

«NO ESTAMOS REGULADOS COMO MERCADO»
NO SIGNIFICA QUE MANIPULAR SEA LÍCITO.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo detecta operaciones circulares en un conjunto de transacciones. El patrón es reconocible y la información está disponible en el registro.

Situación. Una plataforma con vigilancia básica quiere calibrar su detección.

```
DATOS DE UN MES
  operaciones                          412 000
  alertas generadas                      3 640
  alertas revisadas                      3 640
  casos confirmados                         44
  reportes a la autoridad                   31
  coste de revisar una alerta                18
  casos conocidos a posteriori               62
```

Paso 1 — calcula precisión y exhaustividad.

```
PRECISIÓN = confirmados / alertas
  44 / 3 640 = 1,21 %

EXHAUSTIVIDAD = confirmados / casos reales
  44 / 62 = 70,97 %

  → SE DETECTA EL 71 % Y SE REVISA MUCHO
    RUIDO
```

Paso 2 — calcula el coste.

```
COSTE DE REVISIÓN
  3 640 × 18 = 65 520 al mes
  = 786 240 al año

COSTE POR CASO CONFIRMADO
  65 520 / 44 = 1 489
```

Paso 3 — evalúa subir el umbral.

```
SUBIR EL UMBRAL REDUCE ALERTAS Y CASOS

  supuesto: alertas 3 640 → 1 820
            confirmados 44 → 34

  precisión      34 / 1 820 = 1,87 %
  exhaustividad  34 / 62 = 54,84 %
  coste          1 820 × 18 = 32 760 al mes

  SE AHORRAN 32 760 AL MES
  Y SE DEJAN DE DETECTAR 10 CASOS

  ¿CUÁNTO VALE UN CASO NO DETECTADO?
  esa es la pregunta que decide, y no
  la puede responder el equipo de vigilancia
  solo: es una decisión del comité
```

Paso 4 — busca el indicador que falta.

```
DE LOS 18 CASOS NO DETECTADOS

  supuesto de análisis posterior
  · 11 fueron anticipación de órdenes
  · 5 operaciones circulares entre
    direcciones no vinculadas formalmente
  · 2 uso de información

  EL PRIMER GRUPO ES EL MAYOR
  y no había ningún indicador para él

  INDICADOR PROPUESTO
  operación de la misma dirección en los
  N segundos anteriores a una orden grande
  del mismo instrumento, repetida más de
  K veces en el mes

  supuesto: añade 940 alertas al mes
  y detecta 9 de los 11
```

Paso 5 — recalcula con el indicador nuevo.

```
  alertas        3 640 + 940 = 4 580
  confirmados    44 + 9 = 53
  precisión      53 / 4 580 = 1,16 %
  exhaustividad  53 / 62 = 85,48 %
  coste          4 580 × 18 = 82 440 al mes

  LA PRECISIÓN EMPEORA LIGERAMENTE
  Y LA EXHAUSTIVIDAD SUBE 14,5 PUNTOS

  COSTE ADICIONAL: 16 920 al mes
  POR 9 CASOS MÁS: 1 880 por caso

  → mejor relación que el coste medio actual
    de 1 489... no, es peor

  COMPARACIÓN CORRECTA
  el coste marginal (1 880) frente al valor
  de detectar un caso, no frente al coste
  medio
```

Paso 6 — decide con el criterio correcto.

```
EL COSTE MEDIO NO DECIDE NADA:
DECIDE EL MARGINAL FRENTE AL VALOR

  valor de detectar un caso
  · perjuicio evitado a clientes
  · sanción evitada
  · reputación

  supuesto declarado: 45 000 por caso

  9 casos × 45 000 = 405 000 al año
  coste adicional 16 920 × 12 = 203 040

  → EL INDICADOR SE JUSTIFICA

Y EL SUPUESTO DE 45 000 ES LO QUE HAY
QUE DISCUTIR EN EL COMITÉ, no el umbral.
```

Interpreta: la vigilancia detectaba el 71 % y el mayor grupo de casos no detectados —la anticipación de órdenes— **no tenía ningún indicador**, porque los indicadores se habían copiado de un mercado donde las órdenes pendientes no son visibles.

🧭 Perspectivas

La conducta de mercado afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un precio que se mueve contra él	Si sigue operando
Operador	Órdenes visibles antes de ejecutar	Cómo se protege
Plataforma	Cuatro conflictos simultáneos	Cómo los separa
Creador de mercado	Cancelaciones legítimas señaladas	Qué explica
Banco	Obligación de mejor ejecución	Cómo la demuestra
Supervisor	71 % de exhaustividad	Qué exige
Auditor	Indicadores copiados de otro mercado	Qué observa
Autoridad	31 reportes de sospecha	Qué investiga
Sociedad	Mercados manipulables	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un mercado activo y una parte del volumen puede ser circular. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Mi orden movió el precio antes»	Anticipación de órdenes	22, clase 11
«Hay mucho volumen»	Parte puede ser circular	22, clase 11
«Ejecutan en su plataforma»	Hay que demostrar la mejor ejecución	22, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de manipulación y de conflicto de interés. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Indicadores copiados	No cubren el abuso propio del registro	Diseñarlos sobre las prácticas observadas
Umbral fijado por coste	Se optimiza el gasto, no la detección	Coste marginal frente al valor del caso
Conflictos no separados	La plataforma opera contra su cliente	Separación societaria y prioridad del cliente
Mejor ejecución sin datos	Se justifica con una afirmación	Política, datos y revisión con evidencia
«No somos un mercado»	Se supone que nada aplica	Engaño, consumidor y competencia sí
Reporte sin análisis	Se comunica y se olvida	Revisar por qué se produjo

🧪 Práctica

El laboratorio pide detectar conductas prohibidas en datos de mercado. La operación circular es la que se busca.

En `labs/lab-06.md`:

1. Calcula precisión, exhaustividad y coste de una vigilancia.
2. Simula subir el umbral y mide qué se pierde.
3. Diseña el indicador que falta y recalcula.
4. Decide con el coste marginal frente al valor del caso.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen mercados con integridad comprometida. La causa es la ausencia de vigilancia y no la falta de datos.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Copiar indicadores	Es lo rápido	El abuso aquí es distinto
Optimizar la precisión	Reduce el ruido	La exhaustividad es lo que protege
Decidir con el coste medio	Es el que se calcula	Decide el marginal
Conflictos «gestionados»	Hay una política	La separación funciona mejor
Mejor ejecución afirmada	Nadie lo pide	Hay que demostrarla con datos
Suponer que nada aplica	No hay régimen de mercado	Engañar sigue siendo ilícito

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las tres familias de abuso de mercado?
2. ¿Qué facilita y qué dificulta la transparencia del registro?
3. ¿Por qué la anticipación de órdenes es aquí una propiedad del sistema?
4. ¿Con qué criterio se decide añadir un indicador de detección?
5. ¿Qué sigue aplicando aunque no haya régimen de mercado?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-11/`:

- el cálculo de precisión, exhaustividad y coste;
- el efecto de mover el umbral;
- el indicador nuevo con su justificación;
- la decisión con coste marginal frente a valor del caso.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3 y 6; Parte 19, clase 12; Parte 20, clase 13.
- **Continúa en:** clases 12 y 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Prohibiciones de abuso de mercado aplicadas al entorno digital. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- IOSCO (2013). *Principles for Financial Benchmarks*. IOSCO. Gobierno del índice o precio de referencia. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD415.pdf
- IOSCO (2009). *Objectives and Principles of Securities Regulation*. IOSCO. Definición de manipulación e información privilegiada. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD323.pdf
- Financial Stability Board (2023). *The Financial Stability Implications of Multifunction Crypto-asset Intermediaries*. FSB. Conflictos de interés en intermediarios multifunción. https://www.fsb.org/2023/11/the-financial-stability-implications-of-multifunction-crypto-asset-intermediaries/
- Verificación local: comprueba qué régimen de abuso de mercado aplica en tu jurisdicción a estas plataformas y qué obligaciones de vigilancia y reporte impone. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 12 · Prevención de lavado y financiamiento del terrorismo

🎯 Propósito

Aplicar el régimen de prevención a los proveedores de servicios sobre activos virtuales. Esta clase enseña a **cumplir y a detectar**; no proporciona técnicas de evasión ni describe cómo eludir controles.

Las clases anteriores regulan el mercado. Esta trata la obligación que lo atraviesa entero, y su dificultad propia: la regla del viaje supone un intermediario en el destino y a veces no lo hay.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** al sujeto obligado en una cadena de servicios.
2. **Aplicar** la regla del viaje a una transferencia de activos virtuales.
3. **Diseñar** un enfoque basado en riesgo proporcionado y documentado.
4. **Evaluar** el análisis de la contraparte antes de transferir.
5. **Determinar** qué hacer cuando el destinatario no es un sujeto obligado.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las obligaciones y sus figuras; los cuatro siguientes, la regla del viaje y sus medidas. La **contraparte** es el problema propio de este ámbito: cuando el destinatario es una dirección sin entidad detrás, la regla del viaje no tiene a quién transmitir la información.

Concepto	Comprensión verificable
`sujeto obligado`	Quien debe aplicar el régimen
`enfoque basado en riesgo`	Intensidad del control proporcional al riesgo
`debida diligencia`	Conocimiento del cliente y del propósito
`beneficiario final`	Persona natural que controla en último término
`regla del viaje`	Datos que deben acompañar a la transferencia
`contraparte`	Proveedor que recibe la transferencia
`operación sospechosa`	La que no se explica por la actividad conocida
`congelamiento`	Inmovilización por lista de sanciones

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una obligación diseñada para un mundo de intermediarios aplicada a uno donde puede no haberlos. La norma exige transmitir datos del ordenante y del beneficiario, y a veces el beneficiario es una cartera autocustodiada.

```
LA REGLA DEL VIAJE, TRASLADADA

  EN UNA TRANSFERENCIA BANCARIA
    el mensaje lleva ordenante y beneficiario
    y viaja por un canal común

  EN UNA TRANSFERENCIA DE ACTIVOS VIRTUALES
    el registro NO transporta esos datos
    → hay que enviarlos por un canal aparte
    → y hay que saber A QUIÉN enviarlos

Y AHÍ ESTÁ EL PROBLEMA ESTRUCTURAL
  antes de transferir hay que determinar
  si la dirección de destino pertenece a
  un sujeto obligado, y el registro no lo dice.
```

📖 Desarrollo

1. Quién es sujeto obligado

La condición de sujeto obligado depende de qué servicio se presta y por cuenta de quién. El bloque reparte los casos habituales entre los que suelen estar dentro y los que no.

```
HABITUALMENTE, QUIEN PRESTA POR CUENTA
DE TERCEROS ALGUNO DE ESTOS SERVICIOS

  · cambio entre activos virtuales y moneda
  · cambio entre activos virtuales
  · transferencia
  · custodia o administración
  · participación en la oferta de un emisor

QUIEN NO SUELE SERLO
  · quien opera por cuenta propia
  · quien solo desarrolla software
  · quien custodia sus propios activos

Y LA FRONTERA SE DECIDE POR LOS HECHOS
observables de la clase 1, no por la
descripción del servicio.
```

2. Enfoque basado en riesgo

El enfoque basado en riesgo se invoca a menudo para justificar menos control del que corresponde. El bloque precisa qué significa, qué factores se ponderan y qué lo hace válido.

```
NO ES «MENOS CONTROL SI SOMOS PEQUEÑOS»

  ES: más intensidad donde hay más riesgo
  y menos donde hay menos, con un análisis
  documentado que lo justifique

FACTORES HABITUALES
  · jurisdicción del cliente y del destino
  · tipo de producto y su trazabilidad
  · canal de contratación
  · importe y frecuencia
  · perfil del cliente

LO QUE HACE VÁLIDO EL ENFOQUE
  · el análisis está escrito
  · los umbrales derivan de él
  · se revisa periódicamente
  · y hay evidencia de que se aplica
```

3. La regla del viaje en la práctica

Aplicar la regla del viaje sobre un registro exige cinco pasos, y el primero es el que no tiene solución automática. El bloque los enumera.

```
PASOS

  1 determinar si el destino es un sujeto
    obligado
  2 si lo es, enviar los datos por el canal
    acordado, antes o con la transferencia
  3 si no lo es, aplicar medidas reforzadas
    sobre el cliente
  4 conservar la información
  5 no ejecutar si falta información exigida

EL PASO 1 ES EL DIFÍCIL
  · listas compartidas entre proveedores
  · protocolos de descubrimiento
  · consulta al propio cliente

Y NINGUNO ES COMPLETO: siempre hay un
resto de destinos no identificables, y el
tratamiento de ese resto es la decisión
que define el programa.
```

4. El destino no identificable

Cuando el destino no es un sujeto obligado identificable, hay cuatro respuestas posibles y ninguna es cómoda. El bloque las expone junto con lo que no funciona.

```
OPCIONES QUE SE USAN

  a  prohibir la transferencia
  b  permitirla con límite de importe
  c  permitirla con declaración del cliente
     sobre el destino
  d  permitirla con medidas reforzadas
     y vigilancia posterior

QUÉ NO FUNCIONA
  · aceptar cualquier declaración sin
    contraste
  · prohibir sin excepción, porque empuja
    la actividad fuera del perímetro

DISEÑO RAZONABLE
  b + c + d con umbrales derivados del
  análisis de riesgo, y revisión del resto
  no identificable como métrica de gestión
```

5. Sanciones

Las sanciones obligan al margen de cualquier régimen financiero, y sobre estos registros tienen una particularidad. El bloque la describe.

```
LAS LISTAS DE SANCIONES OBLIGAN
CON INDEPENDENCIA DEL RÉGIMEN FINANCIERO

  · hay que cotejar antes de operar
  · y congelar sin previo aviso si hay
    coincidencia

PARTICULARIDAD DE LOS REGISTROS
  algunas listas incluyen DIRECCIONES,
  no solo nombres
  → el cotejo es sobre el destino, no
    solo sobre el cliente

Y UNA DIRECCIÓN PUEDE RECIBIR FONDOS
DE UNA SANCIONADA SIN QUE SU TITULAR
LO SEPA
  → de ahí el análisis de la procedencia
    y no solo del titular
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica la regla del viaje a tres casos, uno de ellos con cartera autocustodiada. El tercero es el que no tiene solución limpia.

Situación. Un proveedor calibra su programa. Hay que dimensionar el resto no identificable y decidir su tratamiento.

```
DATOS DE UN MES
  transferencias salientes             28 400
  a proveedores identificados          19 300
  a destinos no identificables          9 100
  importe medio                          3 200
  coste de una medida reforzada             22
  alertas de sanciones                      86
  coincidencias confirmadas                  3
```

Paso 1 — mide el resto.

```
NO IDENTIFICABLES
  9 100 / 28 400 = 32,0 %
  importe = 9 100 × 3 200 = 29 120 000

  → UN TERCIO DE LAS TRANSFERENCIAS
    NO PUEDE CUMPLIR LA REGLA DEL VIAJE
```

Paso 2 — evalúa prohibirlas.

```
PROHIBIR EL 32 %

  · pérdida de ingreso supuesta: 0,25 %
    de 29 120 000 = 72 800 al mes
  · y el cliente que quiera hacerlo lo hará
    en otro proveedor, probablemente peor

  → la prohibición total desplaza la
    actividad, no la elimina
```

Paso 3 — diseña el tratamiento por tramos.

```
TRAMO 1 · hasta 1 000
  declaración del cliente sobre el destino
  sin medida adicional
  supuesto: 5 400 transferencias

TRAMO 2 · 1 000 – 15 000
  declaración más análisis de procedencia
  del destino
  supuesto: 3 200 transferencias
  coste 3 200 × 22 = 70 400

TRAMO 3 · más de 15 000
  medidas reforzadas y aprobación
  supuesto: 500 transferencias
  coste 500 × 22 × 3 = 33 000

COSTE TOTAL 103 400 al mes
frente a 72 800 de pérdida por prohibir
```

Paso 4 — compara y decide.

```
PROHIBIR    pérdida  72 800 al mes
POR TRAMOS  coste   103 400 al mes

  → PROHIBIR PARECE MÁS BARATO

Y ES LA CONCLUSIÓN EQUIVOCADA
  porque no cuenta el riesgo de que el
  cliente se vaya a un proveedor sin
  controles, ni la pérdida del cliente
  completo, ni el valor de la información
  que el tramo 2 genera

DECISIÓN
  por tramos, y el coste de 103 400 se
  presenta al comité como lo que es:
  el precio de mantener la actividad
  dentro del perímetro vigilado
```

Paso 5 — revisa las sanciones.

```
86 ALERTAS · 3 COINCIDENCIAS

  precisión 3,49 %
  y las 83 restantes se resolvieron
  como falsos positivos

  ¿SE COTEJA LA PROCEDENCIA?
  no: solo el titular y el destino directo

  RIESGO
  una dirección limpia que recibió fondos
  de una sancionada dos saltos atrás

  MEDIDA
  análisis de procedencia hasta N saltos
  para importes del tramo 3
  supuesto: añade 210 alertas y 2
  coincidencias al mes
```

Interpreta: el 32 % de destinos no identificables no era un fallo del programa: **es una consecuencia estructural de que el registro no transporta la identidad**. Prohibir parecía más barato y solo desplazaba la actividad a un proveedor sin controles.

🧭 Perspectivas

La prevención afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Preguntas sobre su destino	Si las responde
Proveedor	32 % no identificable	Cómo lo trata
Contraparte	Datos que llegan por otro canal	Si los acepta
Banco	Un cliente con exposición	Qué exige
Autoridad	3 coincidencias al mes	Qué investiga
Supervisor	Enfoque de riesgo documentado	Qué revisa
Auditor	Evidencia de aplicación	Qué muestrea
Sociedad	Actividad vigilada o desplazada	Qué prefiere

🏦 Del cliente al banco

El cliente envía a una cartera propia y la entidad tiene una obligación que no puede cumplir del todo. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Me piden datos del destino»	La regla del viaje lo exige	22, clase 12
«Es una dirección normal»	No se puede saber si hay obligado detrás	22, clase 12
«Me bloquearon sin avisar»	El congelamiento no admite preaviso	22, clase 12

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de incumplimiento y de exclusión. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Sujeto obligado mal determinado	Se opera sin aplicar el régimen	Hechos observables de la clase 1
Enfoque de riesgo no documentado	No se puede justificar el umbral	Análisis escrito y revisado
Resto no identificable ignorado	Un tercio sin regla del viaje	Tratamiento por tramos y métrica
Prohibición total	Desplaza la actividad	Tramos con medidas proporcionadas
Cotejo solo del titular	La procedencia no se mira	Análisis hasta N saltos en tramos altos
Declaración sin contraste	Se acepta cualquier respuesta	Verificación proporcional al importe

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar la regla del viaje a varios casos. El caso de la cartera autocustodiada es el que decide el ejercicio.

En `labs/lab-05.md`:

1. Mide el resto no identificable y su importe.
2. Diseña el tratamiento por tramos con su coste.
3. Compara con prohibir y explica por qué la comparación simple engaña.
4. Añade el análisis de procedencia y recalcula.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen incumplimientos de la regla del viaje. La causa es la contraparte sin entidad.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Enfoque de riesgo sin análisis	Se copian umbrales	El análisis justifica el umbral
Prohibir por simplicidad	Parece más barato	Desplaza la actividad
Cotejar solo el nombre	Es lo que hace el sistema	Las listas incluyen direcciones
Ignorar la procedencia	Es más caro	En tramos altos lo justifica
Aceptar la declaración	El cliente responde	Contrástala según el importe
Tratar el resto como error	Se busca llevarlo a cero	Es estructural: gestiónalo

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Quién es sujeto obligado y con qué criterio se determina?
2. ¿Por qué la regla del viaje es estructuralmente más difícil aquí?
3. ¿Qué hace válido un enfoque basado en riesgo?
4. ¿Por qué prohibir las transferencias no identificables no es la mejor opción?
5. ¿Qué añade el análisis de procedencia frente al cotejo del titular?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-12/`:

- la medición del resto no identificable;
- el tratamiento por tramos con su coste;
- la comparación con la prohibición y su crítica;
- el análisis de procedencia propuesto, con su umbral.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 11; Parte 18, clases 6 y 12.
- **Continúa en:** clases 13 y 16 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 13.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Action Task Force (2021). *Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and VASPs*. FATF. Obligaciones de los proveedores de servicios sobre activos virtuales. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html
- Financial Action Task Force. *The FATF Recommendations*, recomendación 15 y 16. FATF. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Fatf-recommendations.html
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Encaje del régimen de prevención en el marco global. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Unidad de Análisis Financiero de Chile. *Normativa aplicable a los sujetos obligados*. UAF. Obligaciones chilenas de los sujetos obligados. https://www.uaf.cl/
- Verificación local: comprueba quiénes son sujetos obligados en tu jurisdicción, qué umbrales aplica la regla del viaje y qué canal de intercambio de información se admite. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-06.**

Clase 13 · Protección de datos y economía de la información

🎯 Propósito

Resolver la tensión entre dos obligaciones que se contradicen: **la norma de datos exige poder borrar y la de prevención exige conservar**, y un registro distribuido no permite borrar nada.

Esta clase cierra el bloque de conducta que empezó en la clase 11. Allí vimos qué protege la integridad del mercado; en la 12, qué obliga a conocer al cliente. Ahora vemos el reverso de esa misma moneda: todo ese conocimiento son datos personales, y tenerlos también obliga.

Los registros de las clases anteriores son compartidos e inmutables. Esta clase enfrenta esa característica con el derecho de supresión, y muestra que el conflicto se resuelve en la arquitectura y no en la política de privacidad.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Identificar** qué datos de un registro son datos personales.
2. **Resolver** la contradicción entre supresión y conservación.
3. **Determinar** quién es responsable del tratamiento en una cadena de servicios.
4. **Diseñar** un tratamiento que minimice el dato desde el origen.
5. **Evaluar** el valor económico de los datos y qué límites tiene su uso.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el dato y sus grados de protección; los cuatro siguientes, los roles y los derechos. La distinción entre **seudonimización y anonimización** es la que decide el régimen: un dato seudonimizado sigue siendo personal y le aplica todo, y en un registro público la reidentificación suele ser posible.

Concepto	Comprensión verificable
`dato personal`	El que identifica o hace identificable a una persona
`seudonimización`	Sustituir el identificador sin eliminar la vinculación
`anonimización`	Eliminar la posibilidad de reidentificar
`responsable`	Quien decide los fines y los medios del tratamiento
`encargado`	Quien trata por cuenta del responsable
`base de licitud`	Motivo jurídico que permite tratar
`minimización`	Tratar solo lo necesario para el fin
`derecho de supresión`	Facultad de pedir el borrado

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un choque entre dos exigencias: la norma de datos reconoce el derecho de supresión y un registro inmutable no puede borrar. Resolverlo exige no escribir datos personales en el registro, y eso es una decisión de arquitectura.

Antes de entrar en la contradicción conviene fijar un punto que casi siempre se discute mal. Una dirección de un registro parece un dato anónimo: es una cadena de caracteres sin nombre. Pero el dato personal no se define por cómo se ve, sino por si permite llegar a una persona.

```
UNA DIRECCIÓN ES UN DATO PERSONAL
CUANDO ALGUIEN PUEDE VINCULARLA
A UNA PERSONA

  · el proveedor que la abrió sabe quién es
  · el análisis de patrones puede deducirlo
  · una operación con un comercio la revela

  → ES SEUDÓNIMA, NO ANÓNIMA

Y LA DIFERENCIA IMPORTA
  el dato seudónimo sigue siendo dato personal
  y le aplica todo el régimen
```

De ahí nace el problema central de la clase, y conviene enunciarlo entero antes de intentar resolverlo:

```
LA CONTRADICCIÓN

  NORMA DE DATOS      derecho de supresión
  NORMA DE PREVENCIÓN conservar N años
  REGISTRO            no se puede borrar

  TRES OBLIGACIONES QUE NO CABEN JUNTAS
```

📖 Desarrollo

1. Cómo se resuelve la contradicción

La contradicción no se resuelve eligiendo qué norma incumplir. Se resuelve cambiando **qué se escribe en el registro**, y esa decisión hay que tomarla antes de la primera operación, porque después ya no hay marcha atrás.

```
REGLA DE DISEÑO
  el registro guarda el MÍNIMO indispensable
  y el dato personal vive fuera, en un sistema
  donde sí se puede borrar

QUÉ VA AL REGISTRO
  · un identificador sin significado
  · el importe y el momento
  · la referencia de la operación

QUÉ NO VA NUNCA
  · nombre, documento de identidad, domicilio
  · concepto libre escrito por el cliente
  · cualquier dato que identifique por sí solo
```

El derecho de supresión se ejerce entonces sobre el sistema externo: se borra la vinculación entre el identificador y la persona, y lo que queda en el registro deja de ser un dato personal para quien ya no tiene la tabla. La conservación exigida por la norma de prevención se cumple manteniendo esa tabla durante el plazo legal y borrándola después.

2. Responsable y encargado

Determinar quién responde es la segunda pregunta que se resuelve mal, y tiene consecuencias directas: el responsable es quien atiende los derechos del cliente, notifica las brechas y responde ante la autoridad.

```
RESPONSABLE  decide para qué y cómo se tratan
ENCARGADO    trata por cuenta del responsable

EN UNA CADENA DE SERVICIOS
  la plataforma que capta al cliente
  suele ser responsable

  el proveedor de infraestructura
  suele ser encargado

  Y EL PROVEEDOR DE ANÁLISIS DE RIESGO
  puede ser CORRESPONSABLE, si decide
  por su cuenta qué modelos aplica
```

El error habitual es firmar un contrato de encargado con quien en realidad decide los fines. Si el proveedor elige qué datos analizar y con qué finalidad, es responsable aunque el contrato diga otra cosa: aquí también la sustancia manda sobre la forma, igual que en la clase 3.

3. Minimización desde el origen

La minimización se suele entender como borrar lo que sobra. Es mucho más barato entenderla como no pedirlo.

```
PARA CADA DATO QUE SE RECOGE

  1 ¿para qué fin concreto?
  2 ¿ese fin es lícito?
  3 ¿el dato es necesario para ese fin,
    o solo útil?
  4 ¿cuánto tiempo hace falta conservarlo?
  5 ¿quién debe poder verlo?

EL PUNTO 3 ES EL QUE ELIMINA DATOS
  «útil» no es «necesario», y casi todo
  lo que se recoge de más entra por ahí
```

4. El valor económico y su límite

Los datos de pago describen la vida de una persona con una precisión que ningún otro registro alcanza: dónde está, con quién se relaciona, qué consume y cuándo cambia de hábitos. Eso los hace valiosos y por eso su uso tiene límites que no son negociables con el cliente.

```
USOS QUE SUELEN ADMITIRSE
  · prestar el servicio contratado
  · cumplir obligaciones legales
  · prevenir el fraude
  · mejorar el propio servicio, agregado

USOS QUE EXIGEN BASE ESPECÍFICA
  · publicidad personalizada
  · cesión a terceros
  · elaboración de perfiles con efecto
    jurídico sobre la persona

Y UNO QUE NO SE SALVA CON EL CONSENTIMIENTO
  condicionar el servicio a aceptar un uso
  que no es necesario para prestarlo
```

El último punto es el que más se incumple. Un consentimiento que el cliente no puede negar sin perder el servicio no es libre, y un consentimiento que no es libre no es una base de licitud válida.

5. Decisiones automatizadas

Buena parte de lo que decide una plataforma sobre un cliente —si le abre cuenta, si le bloquea una operación, si le concede crédito— lo decide un modelo. Cuando esa decisión produce efectos jurídicos o afecta significativamente a la persona, el régimen de datos exige tres cosas.

```
  1 INFORMACIÓN sobre la lógica aplicada
  2 INTERVENCIÓN HUMANA a petición
  3 DERECHO A IMPUGNAR la decisión

Y LA SEGUNDA ES LA QUE SE INCUMPLE
  una revisión humana que se limita a
  confirmar la salida del modelo no es
  intervención: es un sello
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa si un dato de un registro público es personal. La seudonimización no basta cuando el patrón de operaciones identifica.

Situación. Una plataforma registra en el registro distribuido el concepto que el cliente escribe en cada operación. Un cliente ejerce su derecho de supresión. Hay que determinar qué se puede hacer y qué costó la decisión de diseño.

```
DATOS
  operaciones registradas             4 100 000
  con concepto libre                    980 000
  clientes                               42 000
  solicitudes de supresión al año           310
  plazo legal de conservación             5 años
  coste de atender una solicitud             65
```

Paso 1 — determina qué hay en el registro.

```
EL CONCEPTO LIBRE CONTIENE, EN LA MUESTRA
REVISADA DE 500 OPERACIONES

  · 118 con nombre de persona
  · 46 con número de documento
  · 31 con referencia a un tratamiento médico
  · 9 con dirección postal

  → EL 40,8 % CONTIENE DATO PERSONAL
    y 31 contienen dato de salud, que tiene
    protección reforzada

EXTRAPOLADO A 980 000 OPERACIONES
  ≈ 400 000 con dato personal en el registro
```

Paso 2 — comprueba si se puede borrar.

```
EL REGISTRO ES INMUTABLE POR DISEÑO

  · no se puede borrar una entrada
  · reescribir la cadena entera es
    técnicamente posible y jurídicamente
    irrelevante: el dato ya se difundió

  → EL DERECHO DE SUPRESIÓN NO SE PUEDE
    SATISFACER SOBRE EL REGISTRO
```

Paso 3 — busca la respuesta que sí existe.

```
LO QUE SÍ SE PUEDE HACER

  · borrar la vinculación identificador-persona
    en los sistemas de la plataforma
  · dejar de tratar el dato del registro
  · comunicar a los encargados que cesen

  QUÉ NO RESUELVE
  el dato sigue en el registro y cualquiera
  que conserve la tabla de vinculación puede
  reidentificar

  → LA RESPUESTA AL CLIENTE TIENE QUE DECIR
    ESTO, no «hemos borrado sus datos»
```

Paso 4 — cuantifica el coste de la decisión original.

```
COSTE DIRECTO DE LAS SOLICITUDES
  310 × 65 = 20 150 al año

COSTE DEL RIESGO
  · el tratamiento de 400 000 datos personales
    sin base de licitud clara
  · 31 por cada 500 son datos de salud
    → extrapolado, ≈ 60 800 operaciones
      con dato de protección reforzada

  supuesto de sanción por tratamiento
  indebido de categoría especial: no se
  estima aquí porque depende de la
  jurisdicción y del caso

  LO QUE SÍ SE PUEDE AFIRMAR
  la plataforma no puede satisfacer un
  derecho que la norma reconoce, y eso
  es un incumplimiento continuado
```

Paso 5 — rediseña.

```
CAMBIO 1 · EL CONCEPTO NO VA AL REGISTRO
  se guarda en la base de datos de la
  plataforma, vinculado por referencia
  coste supuesto: 34 000 de desarrollo

CAMBIO 2 · VALIDACIÓN EN LA ENTRADA
  se rechaza cualquier concepto que
  contenga patrones de documento o de
  nombre propio
  coste supuesto: 12 000

CAMBIO 3 · CALENDARIO DE BORRADO
  la vinculación se conserva 5 años y se
  borra automáticamente
  coste supuesto: 8 000

CAMBIO 4 · RESPUESTA HONESTA AL CLIENTE
  plantilla que explica qué se borra y
  qué permanece
  coste: una tarde

TOTAL 54 000 UNA VEZ

Y NADA DE ESTO SE PUEDE APLICAR
RETROACTIVAMENTE A LAS 400 000
OPERACIONES YA REGISTRADAS.
```

Paso 6 — extrae la regla general.

```
LO QUE ESTA CLASE DEJA COMO CRITERIO

  antes de escribir el primer dato en un
  registro inmutable, hay que responder:
  «si mañana alguien pide que lo borremos,
   ¿qué le contestamos?»

  · si la respuesta es «no podemos»,
    ese dato no debe ir al registro
  · y la decisión cuesta 54 000 antes
    de empezar y es imposible después
```

Interpreta: el error no fue técnico ni jurídico, fue de secuencia. **Nadie preguntó qué pasaría con el derecho de supresión antes de decidir qué se escribía en el registro**, y esa pregunta cuesta una reunión antes de empezar y no tiene respuesta después de cuatro millones de operaciones.

🧭 Perspectivas

La protección de datos afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	«Hemos borrado sus datos»	Si lo cree
Plataforma	Un derecho que no puede satisfacer	Qué responde
Encargado	Instrucción de cesar el tratamiento	Cómo la ejecuta
Proveedor de análisis	Decide qué modelos aplica	Si es responsable
Banco	Datos de sus clientes en un registro	Qué exige
Autoridad de datos	Tratamiento sin base clara	Qué requiere
Supervisor financiero	Conservación exigida	Cómo se concilia
Auditor	Datos de salud en el registro	Qué revela
Sociedad	Su vida en un libro público	Qué protección exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente pide que borren sus datos y el registro es inmutable. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Borren mis datos»	Se borra la vinculación, no el registro	22, clase 13
«Es una dirección anónima»	Es seudónima, y sigue siendo dato personal	22, clase 13
«Acepté los términos»	Un consentimiento forzado no es libre	22, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de reidentificación y de derechos no ejercitables. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Dato personal en el registro	Concepto libre con nombres	Validación en la entrada
Supresión imposible	El registro es inmutable	Dato personal fuera, por referencia
Contrato de encargado incorrecto	El proveedor decide los fines	Determinar el rol por los hechos
Consentimiento no libre	Se condiciona el servicio	Base de licitud distinta
Revisión humana simbólica	Se confirma la salida del modelo	Capacidad real de cambiar la decisión
Conservación sin calendario	Se guarda indefinidamente	Borrado automático al vencer el plazo

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar la reidentificación de datos seudonimizados. El resultado obliga a rediseñar qué se escribe en el registro.

En `labs/lab-05.md`:

1. Clasifica qué campos de un registro son datos personales.
2. Diseña el reparto entre registro y sistema externo.
3. Redacta la respuesta honesta a una solicitud de supresión.
4. Determina el rol de cada actor de la cadena.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen conflictos entre inmutabilidad y protección de datos. La causa es haber escrito datos personales en el registro.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Creer que una dirección es anónima	No lleva nombre	Es seudónima si alguien puede vincularla
Escribir texto libre en el registro	Es cómodo para el cliente	Validar y guardarlo fuera
«Hemos borrado sus datos»	Es la respuesta esperada	Explicar qué permanece
Contrato de encargado por defecto	Es la plantilla habitual	El rol lo dan los hechos
Consentimiento para todo	Es la base más fácil	Si no es libre, no vale
Revisión humana formal	Cumple el requisito escrito	Debe poder cambiar la decisión

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuándo una dirección de un registro es un dato personal?
2. ¿Cómo se resuelve la contradicción entre supresión, conservación e inmutabilidad?
3. ¿Qué distingue a un responsable de un encargado, y qué pasa si el contrato dice otra cosa?
4. ¿Por qué un consentimiento condicionado al servicio no es válido?
5. ¿Qué pregunta hay que responder antes de escribir el primer dato en un registro inmutable?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-13/`:

- la clasificación de campos por su condición de dato personal;
- el diseño de reparto entre registro y sistema externo;
- la respuesta honesta a una solicitud de supresión;
- el mapa de roles de la cadena, con su fundamento.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 11 y 12; Parte 17, clase 10; Parte 19, clase 10.
- **Continúa en:** clase 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 13.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- OCDE (2013). *Guidelines governing the Protection of Privacy and Transborder Flows of Personal Data*. OECD. Principios de tratamiento y transferencia internacional de datos. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0188
- Diario Oficial de la Unión Europea (2016). *Reglamento (UE) 2016/679, general de protección de datos*. EUR-Lex. Derecho de supresión que colisiona con la inmutabilidad del registro. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 19.628 sobre protección de la vida privada*. Régimen chileno aplicable al dato tratado. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599
- Financial Action Task Force (2021). *Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and VASPs*. FATF. Obligación de conservar información que limita el borrado. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html
- Verificación local: comprueba qué régimen de datos personales aplica en tu jurisdicción, qué plazos de conservación impone la norma de prevención y cómo se concilian ambos. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 14 · Resiliencia operativa y terceros críticos

🎯 Propósito

Estudiar el régimen que obliga a **seguir funcionando** y el problema que ninguna norma de externalización clásica resolvió: cuando veinte entidades dependen del mismo proveedor, el contrato bilateral de cada una no protege a ninguna.

La clase 13 cerró el bloque de conducta. Esta abre el de resiliencia, y lo hace retomando un hallazgo que ya apareció dos veces en el programa: el nodo crítico de la Parte 20, clase 14, y el proveedor común de la Parte 17, clase 2. Aquí lo miramos desde la norma.

Todo lo regulado hasta aquí tiene que seguir funcionando. Esta clase trata la continuidad desde la norma reciente, que cambió el criterio: ya no se mide la disponibilidad del sistema sino el daño al cliente.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** continuidad de negocio, resiliencia operativa y ciberseguridad.
2. **Identificar** a un tercero crítico y medir la concentración del sector.
3. **Evaluar** un contrato de externalización por sus derechos de salida.
4. **Diseñar** una prueba de resiliencia que demuestre algo.
5. **Explicar** por qué la vigilancia directa del proveedor es la única respuesta al riesgo de concentración.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la continuidad y sus funciones; los cuatro siguientes, los terceros y su vigilancia. La **tolerancia al impacto** es el concepto que la norma incorporó y que cambia el enfoque: no se trata de recuperar rápido sino de no superar el tiempo tras el cual el daño al cliente es irreversible.

Concepto	Comprensión verificable
`continuidad de negocio`	Capacidad de seguir prestando el servicio
`resiliencia operativa`	Capacidad de resistir, adaptarse y recuperarse
`función crítica`	Aquella cuya interrupción daña gravemente
`tercero crítico`	Proveedor cuyo fallo afecta a muchos a la vez
`tolerancia al impacto`	Interrupción máxima admisible por función
`estrategia de salida`	Plan para dejar de depender de un proveedor
`prueba de resiliencia`	Ejercicio que verifica la capacidad real
`vigilancia directa`	Supervisión del proveedor, no solo de la entidad

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un cambio de sujeto: la resiliencia deja de medirse por la disponibilidad del sistema y pasa a medirse por el efecto sobre el cliente. Un sistema caído dos horas puede ser aceptable o inadmisible según qué función soporte.

Conviene separar tres cosas que en la práctica se mezclan y que exigen respuestas distintas.

```
CONTINUIDAD DE NEGOCIO
  «si algo falla, ¿puedo seguir operando?»
  → planes, respaldos, sitios alternativos

RESILIENCIA OPERATIVA
  «¿cuánta interrupción puede soportar
   cada función antes de causar daño?»
  → tolerancias por función, no por sistema

CIBERSEGURIDAD
  «¿resisto un ataque deliberado?»
  → controles, detección y respuesta

LA SEGUNDA ES LA QUE CAMBIA EL ENFOQUE
  no se pregunta si el sistema está arriba,
  sino cuánto tiempo puede estar abajo
  ESA FUNCIÓN antes de que el daño sea grave
```

El giro es importante. Una entidad puede tener todos sus sistemas con alta disponibilidad y aun así no ser resiliente, porque nunca se preguntó cuánto tiempo puede estar sin poder atender una redención antes de que el cliente sufra un perjuicio irreversible.

📖 Desarrollo

1. Tolerancia al impacto

La tolerancia se fija por función de negocio y desde la perspectiva del cliente y del sistema, no desde la del área técnica. Es una decisión del consejo, no del responsable de sistemas.

```
PARA CADA FUNCIÓN CRÍTICA

  · ¿qué interrupción máxima es admisible?
  · ¿a partir de qué momento el daño es
    irreversible para el cliente?
  · ¿y para el mercado?

EJEMPLO
  liquidación de operaciones      2 horas
  atención de redenciones         4 horas
  acceso a la aplicación         12 horas
  reporte al supervisor          24 horas

Y LUEGO SE COMPRUEBA SI LA ARQUITECTURA
LO SOSTIENE, no al revés
```

2. El tercero crítico

Aquí está el problema que da nombre a la clase. La norma de externalización clásica supone una relación bilateral: una entidad contrata a un proveedor, y el contrato le da derechos de auditoría, de información y de salida. Eso funciona mientras el proveedor sea uno de muchos.

```
CUANDO VEINTE ENTIDADES DEPENDEN
DEL MISMO PROVEEDOR

  · cada contrato bilateral está bien
  · y ninguno protege del fallo simultáneo
  · el proveedor no está supervisado
  · y ninguna entidad puede exigirle sola
    lo que necesitaría el sector

RESPUESTAS QUE SE HAN INTENTADO
  a  exigir a cada entidad que diversifique
  b  exigir cláusulas contractuales mínimas
  c  designar al proveedor como crítico
     y vigilarlo directamente

LA a NO FUNCIONA cuando solo hay dos
proveedores en el mercado
LA b MEJORA la posición individual y no
el riesgo del conjunto
LA c ES LA ÚNICA QUE ATACA EL PROBLEMA
```

3. La estrategia de salida

Un contrato sin salida real no es una externalización: es una dependencia. Y la mayoría de los contratos tienen cláusula de terminación y ninguna capacidad efectiva de ejercerla.

```
QUÉ HACE REAL A UNA ESTRATEGIA DE SALIDA

  · un proveedor alternativo identificado
  · los datos en un formato portable,
    verificado
  · un plazo de migración estimado con
    evidencia, no supuesto
  · el coste presupuestado
  · y una prueba: migrar algo, aunque sea
    un subconjunto

SIN LA ÚLTIMA, LA ESTRATEGIA ES UN
DOCUMENTO Y NO UN PLAN
```

4. Pruebas que demuestran algo

Una prueba anunciada, en horario laboral, sobre un entorno de pruebas y con el proveedor avisado no demuestra resiliencia: demuestra que el procedimiento está escrito.

```
GRADIENTE DE PRUEBAS

  1 REVISIÓN DOCUMENTAL     no demuestra nada
  2 SIMULACIÓN DE ESCRITORIO demuestra que se
                             conoce el plan
  3 PRUEBA EN ENTORNO AISLADO demuestra que
                             el procedimiento funciona
  4 CONMUTACIÓN REAL PLANIFICADA demuestra
                             que la arquitectura aguanta
  5 CONMUTACIÓN NO ANUNCIADA demuestra que
                             la organización aguanta

LA MAYORÍA SE QUEDA EN EL NIVEL 2
Y REPORTA HABER PROBADO LA CONTINUIDAD
```

5. Registro de dependencias

No se puede gestionar lo que no está inventariado, y el inventario de terceros es el documento que más rápido envejece de todos.

```
QUÉ TIENE QUE CONTENER

  · proveedor, servicio y función que soporta
  · si esa función es crítica
  · dónde se prestan los servicios
  · subcontratación, hasta el cuarto nivel
  · derechos de auditoría y de salida
  · fecha de la última prueba

LA SUBCONTRATACIÓN ES LO QUE SE OMITE
  se contrata a A, que subcontrata a B,
  que usa la infraestructura de C
  → y C es el que comparte con las otras
    diecinueve entidades
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo fija tolerancias al impacto por función y las contrasta con la capacidad real. La brecha es lo que hay que corregir.

Situación. Un supervisor mide la concentración de proveedores en su sector y decide si designa a alguno como crítico.

```
DATOS DEL SECTOR
  entidades supervisadas                   22
  funciones críticas por entidad            6
  proveedores declarados                   41
```

Paso 1 — construye el mapa de dependencias.

```
DECLARACIÓN INICIAL
  41 proveedores distintos entre 22 entidades
  → parece diversificado

TRAS PEDIR LA SUBCONTRATACIÓN
  · 18 de los 41 usan la infraestructura
    del proveedor C
  · 14 usan el proveedor de precios P1
  · 11 usan el mismo custodio técnico

  → LA DIVERSIFICACIÓN ERA APARENTE
```

Paso 2 — mide la concentración por función.

```
FUNCIÓN: LIQUIDACIÓN

  entidades que dependen de C, directa
  o indirectamente: 19 de 22 = 86,4 %

FUNCIÓN: VALORACIÓN

  dependen de P1: 14 de 22 = 63,6 %

FUNCIÓN: CUSTODIA TÉCNICA

  dependen del mismo: 11 de 22 = 50,0 %

UMBRAL DE DESIGNACIÓN SUPUESTO: 40 %
  → LOS TRES LO SUPERAN
```

Paso 3 — calcula el efecto de un fallo.

```
FALLO DE C DURANTE 6 HORAS

  entidades afectadas                      19
  volumen diario del sector       1 840 000 000
  proporción afectada                    86,4 %
  volumen sin liquidar         1 589 760 000

  y las tolerancias declaradas para
  liquidación son de 2 horas

  → 19 ENTIDADES INCUMPLEN SU PROPIA
    TOLERANCIA A LA VEZ

  y ninguna puede hacer nada: el fallo
  no está en su perímetro
```

Paso 4 — evalúa la respuesta contractual.

```
¿SIRVEN LOS CONTRATOS BILATERALES?

  · 19 entidades con derecho de auditoría
    sobre C
  · si las 19 lo ejercen a la vez, C dedica
    su año a atender auditorías

  · 19 estrategias de salida hacia
    los mismos dos alternativos
  · si las 19 salen a la vez, los
    alternativos no tienen capacidad

  → LOS DERECHOS INDIVIDUALES NO ESCALAN
    AL RIESGO COLECTIVO
```

Paso 5 — evalúa la diversificación obligatoria.

```
EXIGIR QUE CADA ENTIDAD DIVERSIFIQUE

  proveedores con capacidad real: 3
  entidades: 22
  → reparto ideal de 7-8 por proveedor

  COSTE DE MIGRAR UNA ENTIDAD
  supuesto: 240 000 y 9 meses

  para bajar la concentración de C del
  86,4 % al 40 %, migrarían 10 entidades
  10 × 240 000 = 2 400 000 del sector

  Y LA CONCENTRACIÓN RESULTANTE
  seguiría siendo del 40 % en el mayor
```

Paso 6 — evalúa la designación y la vigilancia directa.

```
DESIGNAR A C COMO TERCERO CRÍTICO

  QUÉ HABILITA
  · requerir información directamente
  · inspeccionar sus instalaciones
  · exigir un plan de continuidad del
    servicio al conjunto del sector
  · exigir pruebas de conmutación
  · recomendar que las entidades no
    aumenten su dependencia

  COSTE PARA EL SUPERVISOR
  supuesto: 1,5 personas a tiempo completo
  = 135 000 al año

  COSTE PARA C
  supuesto: 280 000 al año de cumplimiento

  FRENTE A 2 400 000 DE MIGRACIONES
  QUE DEJARÍAN LA CONCENTRACIÓN EN EL 40 %
```

Paso 7 — decide y combina.

```
RECOMENDACIÓN

  1 DESIGNAR a C, P1 y al custodio técnico
    como terceros críticos
    coste 405 000 al año para el supervisor

  2 EXIGIR a las entidades que declaren
    la subcontratación hasta el cuarto nivel
    → el mapa de este ejercicio no existía

  3 NO EXIGIR migración forzosa
    pero sí que ninguna entidad nueva
    aumente la dependencia de C

  4 PRUEBA SECTORIAL ANUAL
    conmutación coordinada, no anunciada,
    de al menos una función

Y UNA CONSTATACIÓN PARA EL INFORME
  las 22 entidades cumplían individualmente
  la norma de externalización. El riesgo
  del conjunto no lo veía ninguna, porque
  ninguna tenía por qué mirarlo.
```

Interpreta: cada entidad cumplía su norma y el sector tenía un punto único de fallo del 86,4 %. **El riesgo no estaba en ningún perímetro individual**, y por eso la única respuesta proporcionada era supervisar directamente al proveedor en vez de pedir a veintidós entidades que resolvieran algo que no está en su mano.

🧭 Perspectivas

La resiliencia afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un servicio caído	Si se va
Entidad	Un contrato correcto	Qué exige a su proveedor
Proveedor	Diecinueve auditorías	Si acepta la designación
Proveedor alternativo	Demanda simultánea	Si amplía capacidad
Banco	Dependencia indirecta	Qué declara
Supervisor	86,4 % en un solo punto	Si designa
Auditor	Pruebas de nivel 2	Qué observa
Consejo	Tolerancias que no fijó	Cuáles aprueba
Sociedad	Un sector que puede parar entero	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente no puede operar y la entidad mide si superó su tolerancia. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Se cayó todo a la vez»	Diecinueve entidades, un proveedor	22, clase 14
«Tienen plan de continuidad»	Probado sobre papel, nivel 2	22, clase 14
«Trabajan con 41 proveedores»	Que usan tres infraestructuras	22, clase 14

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de terceros críticos y de concentración. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Diversificación aparente	41 proveedores, 3 infraestructuras	Declarar subcontratación hasta el 4.º nivel
Tolerancias fijadas por sistemas	Se mide disponibilidad, no daño	Fijarlas por función, en el consejo
Derechos que no escalan	19 auditorías simultáneas	Vigilancia directa del proveedor
Estrategia de salida sin probar	Nadie migró nunca nada	Migrar un subconjunto real
Pruebas de nivel 2	Se reporta haber probado	Conmutación real, y una no anunciada
Riesgo fuera de todo perímetro	Ninguna entidad debe mirarlo	Designación de tercero crítico

🧪 Práctica

El laboratorio pide fijar tolerancias y mapear terceros críticos. La concentración por infraestructura, y no por proveedor, es lo que revela el ejercicio.

En `labs/lab-07.md`:

1. Construye el mapa de dependencias con subcontratación.
2. Mide la concentración por función y compárala con un umbral.
3. Compara diversificación forzosa con designación, con sus costes.
4. Diseña la prueba sectorial y su nivel.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen interrupciones con daño irreversible. La causa es la tolerancia fijada con criterio técnico.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Contar proveedores	Es el dato declarado	Cuenta infraestructuras
Tolerancia por sistema	La fija el área técnica	Se fija por función y en el consejo
Confiar en el contrato	Está bien redactado	No escala al riesgo colectivo
Salida sin probar	Migrar es caro	Migra un subconjunto
Reportar pruebas de escritorio	Cumplen el requisito	Declara el nivel de la prueba
Esperar que la entidad lo resuelva	Es su proveedor	El riesgo está fuera de su perímetro

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué diferencia hay entre continuidad, resiliencia operativa y ciberseguridad?
2. ¿Por qué la tolerancia al impacto cambia el enfoque?
3. ¿Por qué los contratos bilaterales no resuelven el riesgo de concentración?
4. ¿Qué hace real a una estrategia de salida?
5. ¿Qué nivel de prueba demuestra que la organización aguanta?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-14/`:

- el mapa de dependencias con subcontratación hasta el cuarto nivel;
- la concentración por función frente al umbral;
- la comparación entre diversificación y designación, con costes;
- la prueba sectorial diseñada, con su nivel declarado.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 10 y 13; Parte 17, clase 2; Parte 20, clase 14.
- **Continúa en:** clase 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 15.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción de los servicios críticos. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Revisions to the Principles for the Sound Management of Operational Risk*. BIS. Controles del riesgo operacional asociados al proveedor. https://www.bis.org/bcbs/publ/d515.htm
- Diario Oficial de la Unión Europea (2022). *Reglamento (UE) 2022/2554 sobre la resiliencia operativa digital del sector financiero*. EUR-Lex. Régimen europeo de resiliencia y vigilancia de terceros críticos. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2554
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Prácticas de respuesta y recuperación ante incidentes. https://www.fsb.org/2020/10/effective-practices-for-cyber-incident-response-and-recovery-final-report/
- Verificación local: comprueba si tu jurisdicción prevé la designación de terceros críticos, qué umbral aplica y qué obligaciones de declaración de subcontratación impone. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 15 · Estabilidad financiera y vigilancia macroprudencial

🎯 Propósito

Cambiar de escala. Hasta aquí la parte ha mirado a cada entidad por separado; ahora mira **al conjunto**, que es donde aparecen riesgos que ninguna entidad individual puede ver ni corregir.

La clase 14 terminó con una constatación que anticipa esta: veintidós entidades cumplían su norma y el sector tenía un punto único de fallo del 86,4 %. Ese es exactamente el tipo de riesgo que la vigilancia macroprudencial existe para detectar.

Las clases anteriores supervisan entidad por entidad. Esta mira el conjunto, y busca lo que la supervisión individual no ve: las dependencias comunes que hacen frágil un sistema de entidades sanas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** supervisión microprudencial de vigilancia macroprudencial.
2. **Identificar** los canales por los que un activo digital afecta al sistema.
3. **Construir** los indicadores de un tablero de vigilancia.
4. **Evaluar** si una actividad ha alcanzado relevancia sistémica.
5. **Explicar** por qué el tamaño no es el único criterio de relevancia.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son los dos enfoques de supervisión y su criterio; los cinco siguientes, las dimensiones de la relevancia sistémica y sus herramientas. La **sustituibilidad** es la dimensión que más pesa y menos se mide: cuánto costaría reemplazar a un participante si desapareciera.

Concepto	Comprensión verificable
`microprudencial`	Vigilancia de la solidez de cada entidad
`macroprudencial`	Vigilancia de la estabilidad del conjunto
`relevancia sistémica`	Capacidad de causar daño al sistema al fallar
`sustituibilidad`	Facilidad de reemplazar a un participante
`interconexión`	Densidad de vínculos entre participantes
`prociclicidad`	Que el mecanismo amplifique el ciclo
`canal de transmisión`	Vía por la que un shock llega al sistema
`herramienta macroprudencial`	Medida que actúa sobre el conjunto

🧠 Modelo mental

El modelo mental es que la suma de entidades sanas puede ser un sistema frágil. La supervisión individual no ve las dependencias comunes, y por eso hace falta una mirada distinta que las busque explícitamente.

La diferencia entre las dos vigilancias no es de intensidad sino de objeto, y confundirlas lleva a conclusiones tranquilizadoras y falsas.

```
MICROPRUDENCIAL
  «¿está sana esta entidad?»
  → 22 respuestas correctas

MACROPRUDENCIAL
  «¿está sano el sistema?»
  → una respuesta, y puede ser NO
    aunque las 22 anteriores sean SÍ

POR QUÉ NO SE DEDUCE UNA DE OTRA
  · el riesgo puede estar en los vínculos,
    no en los nodos
  · lo que es prudente para una entidad
    puede ser desestabilizador si lo hacen
    todas a la vez
  · y hay riesgos que no están en el
    perímetro de nadie
```

El segundo punto merece detenerse. Vender un activo que cae es prudente para una entidad. Si todas venden a la vez, el precio se hunde y la prudencia individual produce el daño colectivo. Es el mismo mecanismo de la cascada de la Parte 21, clase 14, visto a escala de sistema.

📖 Desarrollo

1. Los cuatro canales de transmisión

Antes de medir hace falta saber por dónde llega el shock. La experiencia de los últimos episodios ha ido decantando cuatro canales, y solo el primero está en los balances.

```
1 EXPOSICIÓN DIRECTA
    bancos y fondos con posiciones
    → medible, y suele ser el menor

2 EXPOSICIÓN INDIRECTA
    crédito a quien está expuesto,
    depósitos de intermediarios
    → la de la Parte 20, clase 14

3 CONFIANZA
    un fallo visible deteriora la percepción
    sobre entidades sin relación
    → no se mide en ninguna parte

4 FUNCIÓN CRÍTICA
    si la actividad se ha vuelto necesaria
    para pagar, liquidar o valorar
    → el más importante y el más tardío
      en reconocerse
```

2. Relevancia sistémica no es tamaño

Un participante pequeño puede ser sistémico si nadie puede sustituirlo. El tamaño es solo uno de los criterios, y suele ser el que menos discrimina en mercados nuevos.

```
CRITERIOS HABITUALES

  TAMAÑO           volumen, saldo, cuota
  SUSTITUIBILIDAD  ¿quién ocupa su lugar
                   y en cuánto tiempo?
  INTERCONEXIÓN    ¿a cuántos arrastra?
  COMPLEJIDAD      ¿se puede resolver
                   ordenadamente?
  ACTIVIDAD
  TRANSFRONTERIZA  ¿cuántas jurisdicciones
                   tienen que coordinarse?

EL PROVEEDOR DE PRECIOS DE LA PARTE 20,
CLASE 14, ES EL EJEMPLO
  cuota de mercado pequeña en ingresos
  y sustituibilidad nula
  → sistémico por el segundo criterio
```

3. El tablero de vigilancia

Un tablero útil se distingue de uno decorativo en que sus indicadores cambian antes que los titulares. Los que siguen ya han aparecido en el programa; aquí se agregan a escala de sistema.

```
NIVEL DE ACTIVIDAD
  · circulante de instrumentos referenciados
  · volumen liquidado en registros
  · saldo custodiado por terceros

INTERCONEXIÓN
  · exposición del sistema bancario, directa
    e indirecta
  · depósitos de intermediarios digitales
  · concentración por proveedor común

FRAGILIDAD
  · composición y plazo medio de las reservas
  · desvío de precio fuera de banda y su
    duración
  · redención efectiva frente a solicitada
  · participantes autorizados activos

FUNCIÓN CRÍTICA
  · proporción de pagos que dependen de
    la actividad
  · alternativas disponibles y su capacidad
```

4. Herramientas

Las herramientas macroprudenciales actúan sobre el conjunto y por eso suelen ser impopulares: limitan a quien todavía no ha hecho nada mal.

```
  · límites de exposición del sistema bancario
  · recargos de capital por relevancia sistémica
  · requisitos de liquidez específicos
  · límites de crecimiento por actividad
  · designación de terceros críticos
  · exigencia de información al conjunto

Y UNA QUE NO ES UNA HERRAMIENTA
  advertir públicamente sin actuar
  → informa y no reduce el riesgo
```

5. Cuándo actuar

El problema de la vigilancia macroprudencial es que la evidencia llega cuando el coste de actuar ya es alto. Actuar pronto es barato y se percibe como injustificado; actuar tarde es caro y se percibe como necesario.

```
LA REGLA QUE AYUDA

  fijar los umbrales ANTES de acercarse
  a ellos, y publicarlos

  · antes: la decisión es técnica
  · después: la decisión es política
    y llega tarde
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa la relevancia sistémica de un participante en las cuatro dimensiones. La sustituibilidad es la que lo convierte en relevante.

Situación. Un banco central evalúa si la actividad de activos digitales ha alcanzado relevancia sistémica en su jurisdicción.

```
DATOS DEL SISTEMA
  activos del sistema bancario   180 000 000 000
  circulante de referenciados      2 400 000 000
  exposición directa de bancos        90 000 000
  crédito a intermediarios digitales 640 000 000
  depósitos de intermediarios      1 200 000 000
  pagos minoristas diarios         6 800 000 000
  de ellos, por rieles digitales     210 000 000
```

Paso 1 — mide la exposición directa.

```
90 000 000 / 180 000 000 000 = 0,05 %

  → DESPRECIABLE

Y ESTA ES LA CIFRA QUE SE PUBLICA
en casi todos los informes de estabilidad.
```

Paso 2 — mide la exposición indirecta.

```
CRÉDITO A INTERMEDIARIOS      640 000 000

  fracción media en riesgo de esos
  intermediarios: supuesto 28 %
  exposición de segundo grado
  640 000 000 × 28 % = 179 200 000

DEPÓSITOS DE INTERMEDIARIOS 1 200 000 000
  no son exposición de crédito
  y sí son financiación que puede irse
  de golpe

  supuesto de retirada en tensión: 45 %
  = 540 000 000 de salida simultánea

EXPOSICIÓN ECONÓMICA TOTAL
  90 + 179 + 540 = 809 200 000
  = 0,45 % de los activos bancarios

  NUEVE VECES LA CIFRA PUBLICADA
```

Paso 3 — mide la concentración.

```
LOS 640 000 000 DE CRÉDITO
  se reparten entre 4 bancos
  el mayor concentra 310 000 000

LOS 1 200 000 000 DE DEPÓSITOS
  el mayor banco receptor tiene 780 000 000
  = el 65 %

  y ese banco tiene 14 200 000 000
  de depósitos mayoristas totales

  780 000 000 / 14 200 000 000 = 5,5 %
  de su financiación mayorista

  → RELEVANTE PARA ESE BANCO,
    no para el sistema
```

Paso 4 — mide la función crítica.

```
PAGOS POR RIELES DIGITALES
  210 000 000 / 6 800 000 000 = 3,1 %

  ¿HAY ALTERNATIVA?
  sí: transferencia y tarjeta absorben
  ese volumen sin problema

  → NO ES FUNCIÓN CRÍTICA TODAVÍA

UMBRAL PROPUESTO
  el 15 % de los pagos minoristas, o
  cualquier proporción si no hay alternativa
  con capacidad
```

Paso 5 — evalúa la sustituibilidad.

```
CUSTODIA DE ACTIVOS DIGITALES

  tres custodios en el mercado
  el mayor tiene el 71 %

  ¿CUÁNTO TARDA UNA MIGRACIÓN?
  supuesto: 10 días hábiles por entidad

  si el mayor cae, 71 % del saldo
  custodiado queda inmovilizado
  al menos 10 días

  → SUSTITUIBILIDAD BAJA
  → RELEVANCIA SISTÉMICA POR ESTE CRITERIO,
    con un tamaño que no la habría dado
```

Paso 6 — resume el tablero.

```
                         VALOR      UMBRAL   ESTADO

exposición directa        0,05 %      1,0 %   verde
exposición económica      0,45 %      2,0 %   verde
concentración depósitos   5,5 %       8,0 %   verde
pagos por rieles          3,1 %      15,0 %   verde
custodio mayor           71,0 %      40,0 %   ROJO
plazo de migración       10 días      5 días  ROJO

  CUATRO VERDES Y DOS ROJOS
  y los dos rojos son del mismo criterio:
  sustituibilidad
```

Paso 7 — decide qué hacer y qué no.

```
QUÉ PROCEDE

  1 designar al custodio mayor como
    infraestructura relevante y vigilarlo
  2 exigir plan de migración probado,
    con objetivo de 5 días
  3 pedir a las entidades que declaren
    su dependencia y su alternativa
  4 publicar el tablero con sus umbrales

QUÉ NO PROCEDE

  · límites de exposición bancaria:
    los indicadores están en verde y un
    límite ahora solo desplaza actividad
  · recargos de capital: no hay relevancia
    por tamaño
  · advertencia pública sin medida:
    informa y no reduce el riesgo

Y LA CONCLUSIÓN PARA EL INFORME
  la actividad NO es sistémica por tamaño
  y SÍ tiene un punto de relevancia por
  sustituibilidad. Publicar solo el 0,05 %
  de exposición directa habría sido cierto
  y habría ocultado lo único que importa.
```

Interpreta: la exposición directa era del 0,05 % y la económica del 0,45 %, nueve veces mayor. Y aun así **ninguna de las dos era el hallazgo**: lo era un custodio con el 71 % del saldo y diez días de migración, que no aparece en ninguna medida de tamaño.

🧭 Perspectivas

La estabilidad financiera afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un sector pequeño	—
Banco	5,5 % de su financiación mayorista	Qué límite pone
Intermediario	Una designación posible	Cómo se prepara
Custodio mayor	71 % del mercado	Si acepta la vigilancia
Custodio pequeño	Una oportunidad	Si amplía capacidad
Banco central	Cuatro verdes y dos rojos	Qué medida toma
Supervisor micro	22 entidades sanas	Qué reporta al macro
Ministerio	Un informe de estabilidad	Qué publica
Sociedad	Un riesgo que no ve	Qué transparencia exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente no lo percibe y su entidad puede depender de un nodo sin sustituto. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es un sector pequeño»	La exposición económica es nueve veces mayor	22, clase 15
«Todos los bancos están sanos»	El riesgo está en los vínculos	22, clase 15
«Hay tres custodios»	Uno tiene el 71 %	22, clase 15

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de interconexión y de prociclicidad. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Publicar solo exposición directa	Es cierto y oculta lo demás	Publicar la económica y sus canales
Confundir micro con macro	22 respuestas correctas	El riesgo puede estar en los vínculos
Medir solo por tamaño	Es el criterio disponible	La sustituibilidad decide más
Prociclicidad no vista	Lo prudente individual daña al conjunto	Escenarios de venta simultánea
Umbrales fijados tarde	La decisión se politiza	Fijarlos y publicarlos antes
Advertir sin actuar	Parece una medida	Informa y no reduce el riesgo

🧪 Práctica

El laboratorio pide evaluar la relevancia sistémica de varios participantes. La sustituibilidad es la dimensión que decide.

En `labs/lab-08.md`:

1. Construye el tablero con sus cuatro bloques de indicadores.
2. Calcula la exposición económica y compárala con la directa.
3. Evalúa la relevancia por los cinco criterios.
4. Propón medidas y justifica también las que descartas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen riesgos sistémicos no detectados. La causa es la supervisión solo individual.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Reportar exposición directa	Es la que se puede calcular	Añade indirecta y depósitos
Deducir el macro del micro	Todas las entidades están bien	No se deduce
Tamaño como único criterio	Es el más objetivo	La sustituibilidad discrimina más
Umbrales al acercarse	Se fijan cuando hay presión	Antes, y publicados
Advertencia como medida	Es lo políticamente viable	No reduce el riesgo
Actuar sobre lo verde	Hay presión por hacer algo	Justifica también lo que descartas

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué la vigilancia macroprudencial no se deduce de la microprudencial?

2. Enumera los cuatro canales de transmisión y di cuál se mide peor.
3. ¿Por qué el tamaño no basta para determinar relevancia sistémica?
4. ¿Qué indicadores componen un tablero de vigilancia útil?
5. ¿Por qué conviene fijar los umbrales antes de acercarse a ellos?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-15/`:

- el tablero con sus indicadores y umbrales;
- el cálculo de exposición directa frente a económica;
- la evaluación de relevancia por los cinco criterios;
- las medidas propuestas y las descartadas, ambas justificadas.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 8, 11 y 14; Parte 20, clase 14.
- **Continúa en:** clases 16 y 17 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clase 14.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2022). *Assessment of Risks to Financial Stability from Crypto-assets*. FSB. Canales de transmisión al sistema financiero tradicional. https://www.fsb.org/2022/02/assessment-of-risks-to-financial-stability-from-crypto-assets/
- Financial Stability Board (2023). *The Financial Stability Implications of Multifunction Crypto-asset Intermediaries*. FSB. Concentración de funciones como fuente de riesgo sistémico. https://www.fsb.org/2023/11/the-financial-stability-implications-of-multifunction-crypto-asset-intermediaries/
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Framework for dealing with domestic systemically important banks*. BIS. Criterios de importancia sistémica aplicados al análisis. https://www.bis.org/publ/bcbs233.htm
- Banco Central de Chile. *Informe de Estabilidad Financiera*. BCCh. Indicadores chilenos de vigilancia macroprudencial. https://www.bcentral.cl/areas/estabilidad-financiera

- Verificación local: comprueba qué autoridad ejerce la vigilancia macroprudencial en tu jurisdicción, qué indicadores publica y si tiene facultades para designar infraestructuras relevantes. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 16 · Regulación comparada: Chile y el mundo

🎯 Propósito

Comparar regímenes sin caer en el error habitual: **confundir lo que una norma exige con lo que el mercado practica**. Una comparación útil cita el artículo, la fecha y la fuente; una inútil compara resúmenes de prensa.

Las quince clases anteriores construyeron el método de determinación. Esta lo aplica a varias jurisdicciones a la vez, que es lo que hace falta en cuanto una entidad tiene un cliente fuera de su país.

Las quince clases anteriores describen principios. Esta los contrasta entre jurisdicciones, con sus referencias y sus fechas, porque lo que obliga siempre es la norma concreta de un país concreto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Construir** una tabla comparada con fuente y fecha por celda.
2. **Distinguir** requisito normativo, guía supervisora y práctica de mercado.
3. **Determinar** cuándo la actividad activa el régimen de otra jurisdicción.
4. **Evaluar** el arbitraje regulatorio y sus límites reales.
5. **Explicar** por qué la convergencia es lenta y qué la acelera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos separan lo que obliga de lo que orienta; los cinco siguientes, el alcance territorial y sus consecuencias. La **comercialización activa** es el criterio que decide la extraterritorialidad: dirigirse a clientes de una jurisdicción activa su norma aunque la entidad no esté allí.

Concepto	Comprensión verificable
`requisito normativo`	Obligación con rango de norma
`guía supervisora`	Criterio interpretativo de la autoridad
`práctica de mercado`	Lo que hacen las entidades, sin obligación
`comercialización activa`	Dirigirse a residentes de una jurisdicción
`extraterritorialidad`	Aplicación a hechos ocurridos fuera
`equivalencia`	Reconocimiento de un régimen extranjero
`cooperación supervisora`	Intercambio de información entre autoridades
`arbitraje regulatorio`	Elegir jurisdicción por su régimen

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un mapa con tres niveles por jurisdicción: qué obliga, qué orienta y qué se hace en la práctica. Comparar solo el primero da una imagen incompleta, porque la práctica de mercado condiciona lo que es viable.

El error que arruina la mayoría de las comparaciones es de nivel: se pone en la misma tabla una obligación legal, una circular interpretativa y una costumbre del sector, y la conclusión resultante no sirve para decidir nada.

```
TRES NIVELES QUE NO SE MEZCLAN

  REQUISITO       obliga, y su incumplimiento
                  se sanciona

  GUÍA            orienta; apartarse de ella
                  exige justificar

  PRÁCTICA        no obliga; describe lo que
                  hace el mercado

UNA TABLA COMPARADA ÚTIL

  · una fila por obligación concreta
  · una columna por jurisdicción
  · en cada celda: nivel, referencia y fecha
  · y una columna de «no aplica» explícita,
    porque la ausencia también informa
```

📖 Desarrollo

1. Qué comparar

Comparar «regímenes» enteros no lleva a ninguna parte. Se comparan obligaciones concretas, y las que más discriminan son estas.

```
  · qué actividades exigen autorización
  · qué instrumentos se califican como valor
  · qué se exige a un emisor de referenciados
  · si se admite el mínimo de reembolso
  · qué régimen de custodia aplica
  · si se admite la reutilización del activo
  · qué exige la regla del viaje y desde qué umbral
  · qué tratamiento prudencial se aplica
  · si existe régimen piloto o exención
  · qué se exige a un proveedor extranjero
```

2. Cuándo se activa un régimen ajeno

Esta es la pregunta operativa: una entidad puede estar sujeta a una norma extranjera sin tener oficina allí. El criterio dominante no es dónde está el servidor, sino hacia dónde se dirige la actividad.

```
INDICIOS DE COMERCIALIZACIÓN ACTIVA

  · sitio en el idioma de esa jurisdicción
  · precios en su moneda
  · publicidad dirigida a sus residentes
  · atención al cliente en su horario
  · métodos de pago locales
  · registro de dominio local

UNO SOLO SUELE NO BASTAR.
VARIOS JUNTOS SUELEN BASTAR.

Y LA CONSECUENCIA ES CONCRETA
  si el régimen se activa, hace falta
  autorización allí o cesar la actividad
  dirigida a esos residentes
```

3. Los límites del arbitraje

Elegir la jurisdicción más laxa funciona menos de lo que se cree, y conviene saber por qué antes de construir una estructura sobre ese supuesto.

```
POR QUÉ FUNCIONA MENOS

  · el régimen del cliente se aplica igual
    si hay comercialización activa
  · los bancos corresponsales exigen
    estándares propios
  · los proveedores de infraestructura
    también
  · las listas de sanciones son globales
  · y la reputación de la jurisdicción
    encarece el acceso a servicios

DONDE SÍ FUNCIONA
  · en el coste de la autorización inicial
  · en los plazos
  · en la carga de reporte

Y ESO SUELE SER UN AHORRO DE UNA VEZ
frente a un coste permanente de acceso
a servicios financieros
```

4. Equivalencia y cooperación

Cuando dos regímenes producen resultados comparables, una autoridad puede reconocer el ajeno y evitar la doble carga. Es la salida limpia, y es lenta.

```
EQUIVALENCIA
  · exige un análisis técnico de resultados
  · se otorga y se retira
  · y suele ser unilateral

COOPERACIÓN SUPERVISORA
  · acuerdos de intercambio de información
  · colegios de supervisores para entidades
    transfronterizas
  · y es lo que hace posible supervisar
    lo que no está en tu territorio

SIN COOPERACIÓN, LA EXTRATERRITORIALIDAD
ES UNA DECLARACIÓN: la norma alcanza y la
autoridad no llega
```

5. Por qué la convergencia es lenta

No es por desidia. Los regímenes financieros se apoyan en el derecho de cada país —el concursal, el de garantías, el de propiedad— y esos no convergen.

```
QUÉ ACELERA LA CONVERGENCIA
  · estándares de organismos internacionales
    que las jurisdicciones incorporan
  · evaluaciones mutuas con publicación
    de resultados
  · presión de los propios participantes,
    que prefieren una regla común
  · un episodio de pérdidas con víctimas
    identificables

EL ÚLTIMO ES EL MÁS EFICAZ
Y EL MÁS CARO.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara el tratamiento de una misma actividad en tres jurisdicciones. Cada tabla lleva su referencia y su fecha, porque estas normas cambian.

Situación. Una entidad chilena quiere ofrecer custodia y cambio a clientes de tres jurisdicciones. Hay que construir la comparación y decidir.

```
JURISDICCIONES
  A · régimen específico con autorización previa
  B · sin régimen específico; aplican normas generales
  C · régimen específico con registro y supervisión ligera

DATOS
  clientes potenciales en A          18 000
  en B                                7 400
  en C                               11 200
  ingreso medio por cliente y año        62
```

Paso 1 — construye la tabla por obligación.

```
                      CHILE      A          B          C

autorización custodia   requisito  requisito  no aplica  registro
regla del viaje desde   umbral X   umbral Y   general    umbral Z
reutilización           no consta  prohibida  no consta  con consent.
capital mínimo          fijado     fijado     no aplica  fijado menor
reporte periódico       mensual    mensual    no aplica  trimestral
tercero crítico         no previsto previsto  no aplica  no previsto

  CADA CELDA CON SU REFERENCIA Y FECHA
  DE VERIFICACIÓN, que aquí se omite
  por ser un caso sintético
```

Paso 2 — comprueba la comercialización activa.

```
PLAN COMERCIAL PROPUESTO
  · sitio en tres idiomas
  · precios en tres monedas
  · publicidad en redes segmentada por país
  · atención en tres husos

  → TRES INDICIOS FUERTES EN CADA
    JURISDICCIÓN

  CONSECUENCIA
  se activan los tres regímenes,
  no solo el chileno
```

Paso 3 — calcula el coste de cumplir en las tres.

```
JURISDICCIÓN A · autorización previa
  coste inicial supuesto      380 000
  coste anual supuesto        210 000

JURISDICCIÓN C · registro
  coste inicial supuesto      120 000
  coste anual supuesto         85 000

JURISDICCIÓN B · normas generales
  coste inicial supuesto       40 000
  coste anual supuesto         30 000

TOTAL INICIAL                 540 000
TOTAL ANUAL                   325 000
```

Paso 4 — compara con el ingreso.

```
INGRESO POTENCIAL
  (18 000 + 7 400 + 11 200) × 62 = 2 269 200

  CARGA REGULATORIA ANUAL       325 000
  más amortización de 540 000 en 5 años
                                108 000
  TOTAL                         433 000

  = 19,1 % DEL INGRESO POTENCIAL

  Y ESO SUPONE CAPTAR AL 100 % DE LOS
  CLIENTES POTENCIALES
```

Paso 5 — evalúa renunciar a una jurisdicción.

```
SI SE RENUNCIA A A (la más cara)

  ingreso perdido   18 000 × 62 = 1 116 000
  coste evitado     210 000 + 76 000 = 286 000

  → SE PIERDE MÁS DE LO QUE SE AHORRA

SI SE RENUNCIA A B (la más barata)

  ingreso perdido   7 400 × 62 = 458 800
  coste evitado     30 000 + 8 000 = 38 000

  → TAMBIÉN

CONCLUSIÓN
  con esta base de clientes, las tres
  compensan, y el error habría sido
  descartar A por su coste sin mirar
  su base
```

Paso 6 — comprueba si el arbitraje es una opción.

```
IDEA: ESTABLECERSE SOLO EN B Y ATENDER
A LOS TRES DESDE ALLÍ

  · A y C se activan igual por
    comercialización activa
  · los bancos corresponsales exigirán
    estándares equivalentes
  · y el custodio técnico también

  AHORRO REAL: el de la autorización inicial
  COSTE REAL: operar sin autorización en
  dos jurisdicciones donde se comercializa

  → NO ES UNA OPCIÓN, ES UNA INFRACCIÓN
    con apariencia de estructura
```

Paso 7 — cierra con lo que hay que mantener.

```
LA TABLA COMPARADA CADUCA

  · fecha de verificación por celda
  · revisión semestral
  · alerta cuando una autoridad publica
    consulta o proyecto
  · y una persona responsable, con nombre

SIN MANTENIMIENTO, LA TABLA SE CONVIERTE
EN UNA FUENTE DE ERRORES CON APARIENCIA
DE RIGOR: es el peor resultado posible,
peor que no tenerla.
```

Interpreta: las tres jurisdicciones compensaban, y el hallazgo importante fue otro: **la estructura de arbitraje que parecía ahorrar 380 000 no ahorraba nada**, porque la comercialización activa activa el régimen del cliente con independencia de dónde esté la entidad.

🧭 Perspectivas

La regulación comparada afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un servicio en su idioma	Si contrata
Entidad	Tres regímenes a la vez	Dónde se autoriza
Abogado	Una tabla que caduca	Cómo la mantiene
Banco corresponsal	Estándares propios	Si abre la relación
Custodio técnico	Requisitos de sus clientes	Qué exige
Supervisor local	Actividad dirigida a sus residentes	Si actúa
Supervisor extranjero	Una entidad sin autorización	Qué requiere
Organismo internacional	Divergencia entre regímenes	Qué estándar propone
Sociedad	Protección desigual según el país	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente opera con una entidad extranjera y su protección depende de qué norma alcanza. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Están regulados en B»	Y comercializan en A y C sin autorización	22, clase 16
«Es más barato allí»	El ahorro es inicial; el coste, permanente	22, clase 16
«La ley dice lo mismo»	Requisito, guía y práctica no son lo mismo	22, clase 16

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de extraterritorialidad y de arbitraje. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Mezclar niveles	Requisito y práctica en la misma celda	Indicar el nivel en cada celda
Tabla sin fecha	Se usa un dato caducado	Fecha de verificación por celda
Comercialización activa no vista	Se activa un régimen ajeno	Revisar los seis indicios
Arbitraje por soporte	Se cree que basta domiciliarse	El régimen del cliente se aplica
Descartar por coste	Sin mirar la base de clientes	Comparar coste con ingreso potencial
Tabla sin mantenimiento	Rigor aparente y datos viejos	Revisión semestral con responsable

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar el tratamiento de una actividad en tres jurisdicciones. Cada afirmación con su referencia y su fecha es lo que se evalúa.

En `labs/lab-08.md`:

1. Construye la tabla comparada con nivel, referencia y fecha por celda.
2. Aplica los seis indicios de comercialización activa.
3. Calcula la carga regulatoria de cada jurisdicción frente a su ingreso.
4. Evalúa una estructura de arbitraje y explica por qué no funciona.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen operaciones transfronterizas con problemas. La causa es la comercialización activa no considerada.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Comparar resúmenes	Es lo accesible	Cita artículo, fecha y fuente
Mezclar norma y práctica	Ambas describen lo que se hace	Solo una obliga
Ignorar la comercialización activa	Se mira dónde está la entidad	Se mira hacia dónde se dirige
Descartar la jurisdicción cara	Solo se mira el coste	Compara con su base de clientes
Confiar en el arbitraje	Ahorra en la autorización	El coste de acceso es permanente
Tabla sin dueño	Se hizo para un proyecto	Caduca y engaña

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres niveles que no deben mezclarse en una comparación?
2. ¿Qué indicios activan el régimen de otra jurisdicción?
3. ¿Por qué el arbitraje regulatorio funciona menos de lo que se cree?
4. ¿Qué diferencia hay entre equivalencia y cooperación supervisora?
5. ¿Por qué una tabla comparada sin mantenimiento es peor que no tenerla?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-16/`:

- la tabla comparada con nivel, referencia y fecha por celda;
- el análisis de comercialización activa por jurisdicción;
- la carga regulatoria frente al ingreso potencial de cada una;
- el procedimiento de mantenimiento de la tabla, con responsable.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** todas las clases anteriores de la parte.
- **Continúa en:** clases 17 a 20 de esta parte, que aplican este método a un régimen concreto —MiCA y sus normas conexas— y a un país concreto.
- **Se aplica en:** Parte 23, clases 3 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Base común contra la que se comparan los regímenes. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Recomendaciones que sirven de referencia en la comparación. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*. EUR-Lex. Régimen europeo usado como término de comparación. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114

- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Régimen chileno usado como término de comparación. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa de desarrollo de la Ley 21.521*. CMF. Normativa que desarrolla la ley y fija el calendario. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: toda comparación entre jurisdicciones caduca; verifica cada celda en la fuente oficial correspondiente antes de usarla para decidir. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 17 · MiCA I: perímetro, activos y participantes

🎯 Propósito

Estudiar el primer régimen del mundo que reguló los criptoactivos de forma completa y con una sola norma, y usarlo para lo que sirve en este programa: **ver cómo un legislador dibuja el perímetro cuando tiene que dibujarlo entero de una vez.**

La clase 16 comparó regímenes en abstracto y demostró que una tabla comparada sin referencia ni fecha no sirve para decidir. Esta clase hace lo contrario: toma un régimen concreto —el Reglamento (UE) 2023/1114, MiCA— y lo lee por dentro, con su número, su fecha y sus exclusiones.

Hay una razón para elegir MiCA y no otro. Casi todas las jurisdicciones regularon por parches: una norma para los proveedores, otra para el lavado, una tercera para las stablecoins cuando una perdió la paridad. MiCA intentó lo otro —definir las categorías, los sujetos y las obligaciones de una sola vez— y por eso sus costuras son visibles. Donde el reglamento tuvo que excluir algo se ve el límite del método, y esos límites son la parte más instructiva.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Delimitar** qué entra y qué queda fuera del ámbito de MiCA, con el criterio que usa el propio reglamento y no con la etiqueta comercial del producto.
2. **Clasificar** un criptoactivo en las tres categorías del régimen y justificar la elección con la promesa que incorpora.
3. **Identificar** qué servicios convierten a una entidad en proveedor sujeto a autorización y cuáles no.
4. **Explicar** qué es el libro blanco, qué efecto tiene y por qué no equivale a una aprobación del producto.
5. **Determinar** cuándo un instrumento significativo cambia de supervisor y qué consecuencia práctica tiene ese cambio.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio.

Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos son las categorías del reglamento y ordenan todo lo demás: la obligación aplicable se deduce de la categoría, no del nombre del producto. Los cinco siguientes describen a los sujetos y los actos. La distinción que más se confunde es la última: **notificar un libro blanco no es obtener una autorización**, y hay proyectos que anuncian lo primero como si fuera lo segundo.

Concepto	Comprensión verificable
`ficha referenciada a activos`	Criptoactivo que estabiliza su valor contra una cesta
`ficha de dinero electrónico`	Criptoactivo que estabiliza su valor contra una moneda oficial
`otros criptoactivos`	Los que no prometen estabilidad frente a una referencia
`proveedor de servicios`	Persona jurídica autorizada para prestar servicios listados
`libro blanco`	Documento de información con responsabilidad del emisor
`oferta pública`	Comunicación dirigida al público para adquirir el activo
`admisión a negociación`	Incorporación del activo a una plataforma
`instrumento significativo`	El que supera umbrales y cambia de supervisor

🧠 Modelo mental

El modelo mental de MiCA es un embudo de tres filtros que se aplican en orden, y el orden importa porque el primero descarta la mayor parte de los casos difíciles.

El primer filtro pregunta si el activo ya es otra cosa. Si un token es un instrumento financiero conforme a la directiva de mercados de instrumentos financieros, MiCA no se le aplica: se le aplica el régimen de valores, con su folleto, su intermediación y su depositario. Ese filtro es el que resuelve el noventa por ciento de las discusiones, y es el mismo que la clase 3 de esta parte enseñó a aplicar sin jurisdicción. El segundo filtro clasifica lo que queda según la promesa de estabilidad. El tercero mira quién lo hace y con qué servicio.

```
EL EMBUDO DE MICA

  FILTRO 1 · ¿YA ES OTRA COSA?
    instrumento financiero → régimen de valores
    depósito               → régimen bancario
    fondo                  → régimen de fondos
    seguro o pensión       → su propio régimen
    moneda de banco central→ fuera del reglamento
    → SI SALE AQUÍ, MICA NO APLICA

  FILTRO 2 · ¿QUÉ PROMETE?
    estabilidad contra una moneda oficial
      → ficha de dinero electrónico
    estabilidad contra una cesta
      → ficha referenciada a activos
    no promete estabilidad
      → otros criptoactivos

  FILTRO 3 · ¿QUIÉN Y CON QUÉ SERVICIO?
    emitir, ofrecer, admitir a negociación
      → obligaciones de emisor u oferente
    custodiar, cambiar, ejecutar, asesorar…
      → autorización de proveedor

LA PREGUNTA NUNCA ES «¿ES UN CRIPTOACTIVO?»
ES «¿EN QUÉ CASILLA CAE, Y QUIÉN LO HACE?»
```

📖 Desarrollo

1. Qué es MiCA y qué problema resolvió

MiCA es el Reglamento (UE) 2023/1114, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea el 9 de junio de 2023. Su aplicación fue escalonada: los títulos sobre fichas referenciadas a activos y fichas de dinero electrónico entraron antes que el resto, precisamente porque eran los que el legislador consideraba más urgentes. Ese escalonamiento no es un detalle administrativo: significa que durante un periodo hubo emisores de stablecoins sujetos y proveedores de servicios todavía no sujetos, y esa asimetría produjo situaciones que conviene entender antes de comparar regímenes.

Por ser un reglamento y no una directiva, se aplica de forma directa en todos los Estados miembros sin necesidad de transposición. Esa elección de instrumento fue deliberada: una directiva habría producido veintisiete variantes nacionales, y el objetivo declarado era exactamente lo contrario, un pasaporte único.

```
POR QUÉ UN REGLAMENTO Y NO UNA DIRECTIVA

  DIRECTIVA   cada Estado la transpone
              → 27 versiones
              → arbitraje entre ellas
              → y una autorización que no viaja

  REGLAMENTO  se aplica igual en todos
              → una autorización
              → válida en los 27
              → «pasaporte»

EL PRECIO DE ESA UNIFORMIDAD
  el texto es más rígido: adaptarlo exige
  reformar el reglamento, no una circular
  nacional
```

2. Qué queda fuera, y por qué eso importa más que lo que queda dentro

Las exclusiones de MiCA son la parte del reglamento que más trabajo da en la práctica, porque determinan si un proyecto debe hablar con el supervisor de criptoactivos o con el de valores, y ese error de puerta cuesta meses.

Quedan fuera los criptoactivos que ya son instrumentos financieros, los depósitos —incluidos los estructurados—, los fondos que no sean fichas de dinero electrónico, las posiciones de titulización, los productos de seguro y de pensiones, y las monedas digitales emitidas por bancos centrales cuando actúan como autoridad monetaria. También quedan fuera, con matices, los activos verdaderamente únicos y no fungibles, y aquí conviene ser preciso: la exclusión mira la fungibilidad real, no la etiqueta. Una serie de miles de piezas intercambiables no deja de ser fungible porque cada una lleve un número distinto.

```
LA EXCLUSIÓN QUE MÁS SE INVOCA MAL

  «ES UN NFT, ESTÁ EXCLUIDO»

  LA PREGUNTA REAL
    · ¿son intercambiables entre sí?
    · ¿se emiten en serie amplia?
    · ¿se cotizan como una unidad genérica?
    · ¿el precio de uno predice el del otro?

  SI LA RESPUESTA ES SÍ, SON FUNGIBLES
  aunque cada uno tenga identificador propio,
  y la exclusión no se aplica

Y SI ADEMÁS OTORGAN UN DERECHO ECONÓMICO
SOBRE UN FLUJO, el filtro 1 los saca de MiCA
y los mete en el régimen de valores
```

La otra exclusión relevante es la de los servicios prestados de forma completamente descentralizada sin intermediario. Es una exclusión honesta y a la vez es el mayor agujero declarado del régimen: la norma reconoce que no puede exigir cumplimiento a quien no existe como sujeto. La clase 2 de esta parte ya había identificado ese límite del principio de «misma actividad, mismo riesgo»; MiCA es la prueba de que un legislador que lo intenta se encuentra con él.

3. Las tres categorías, y la promesa que las separa

La clasificación de MiCA no mira la tecnología ni el respaldo declarado: mira **contra qué se estabiliza el valor**. Esa es la misma pregunta que la Parte 20 enseñó a hacer sin jurisdicción, y aquí aparece convertida en derecho positivo.

```
LAS TRES CATEGORÍAS

  FICHA DE DINERO ELECTRÓNICO
    · referencia: UNA moneda oficial
    · reembolso a la par, en todo momento
    · emisor: entidad de crédito o de
      dinero electrónico
    · no se remunera el saldo

  FICHA REFERENCIADA A ACTIVOS
    · referencia: una cesta, varias monedas,
      materias primas u otros criptoactivos
    · reserva de activos con reglas propias
    · emisor autorizado específicamente
    · tampoco se remunera el saldo

  OTROS CRIPTOACTIVOS
    · no prometen estabilidad
    · régimen mucho más ligero
    · libro blanco notificado, no aprobado
```

La prohibición de remunerar el saldo aparece en las dos categorías estables y merece una explicación, porque casi nadie la anticipa. No es una medida de protección del consumidor: es una medida de estabilidad financiera. Un instrumento que paga interés, es reembolsable a la par y circula sin fricción compite directamente con el depósito bancario, y si esa competencia se resuelve a favor del instrumento, el crédito bancario se financia peor. El legislador prefirió cortar esa vía por delante. Quien diseñe un producto sobre estas categorías debe saber que el rendimiento tendrá que venir de otro sitio.

4. Los proveedores de servicios y la lista que los define

MiCA no define al proveedor por lo que es sino por lo que hace, con una lista cerrada de servicios. Estar en la lista obliga a autorizarse; no estarlo, no.

```
SERVICIOS QUE ACTIVAN LA AUTORIZACIÓN

  · custodia y administración por cuenta
    de terceros
  · explotación de una plataforma de
    negociación
  · canje de criptoactivos por fondos
  · canje de criptoactivos por otros
    criptoactivos
  · ejecución de órdenes por cuenta ajena
  · colocación de criptoactivos
  · recepción y transmisión de órdenes
  · asesoramiento
  · gestión de carteras
  · servicios de transferencia por cuenta
    de terceros

CADA UNO TIENE REQUISITOS PROPIOS
de capital, gobierno y salvaguarda; no es
una autorización única con diez casillas
```

El detalle operativo que más sorprende es que la autorización se concede por servicio. Una entidad autorizada para custodiar no puede, por ese solo hecho, explotar una plataforma. Y el orden en que se piden los servicios condiciona el coste: ampliar una autorización existente es más barato que obtener una nueva, pero pedir de entrada más servicios de los que se van a prestar carga a la entidad con requisitos que tendrá que sostener aunque el servicio no genere ingresos. Es la misma aritmética que la clase 4 de esta parte convirtió en una cifra de facturación de equilibrio.

5. El libro blanco: qué es y qué no es

El libro blanco es el documento de información del emisor u oferente. Contiene la descripción del proyecto, del activo, de los derechos y obligaciones asociados, de la tecnología subyacente y de los riesgos. Y su régimen tiene una asimetría que hay que memorizar, porque es donde se producen los anuncios engañosos.

```
DOS REGÍMENES DISTINTOS

  OTROS CRIPTOACTIVOS
    · el libro blanco se NOTIFICA a la
      autoridad
    · no hay aprobación previa
    · la autoridad puede intervenir después

  FICHAS REFERENCIADAS A ACTIVOS
    · hay AUTORIZACIÓN del emisor
    · y APROBACIÓN del libro blanco

LO QUE NUNCA SIGNIFICA UN LIBRO BLANCO
  · que la autoridad avale el proyecto
  · que el activo sea seguro
  · que el rendimiento prometido exista

LO QUE SÍ SIGNIFICA
  · que hay un responsable identificable
  · y que responde civilmente por la
    información incompleta o engañosa

Y ESO ÚLTIMO ES MUCHO MÁS DE LO QUE HABÍA
ANTES: antes no había a quién demandar.
```

6. Instrumentos significativos y el cambio de supervisor

Cuando una ficha alcanza determinada escala deja de ser un asunto nacional. MiCA prevé umbrales —número de tenedores, valor emitido, volumen y número de operaciones diarias, relevancia para los sistemas de pago— y, superados, la supervisión se traslada a la Autoridad Bancaria Europea.

```
QUÉ CAMBIA AL SER SIGNIFICATIVO

  ANTES   supervisor nacional
          requisitos ordinarios

  DESPUÉS supervisión de la EBA
          requisitos reforzados de fondos
          propios, liquidez e
          interoperabilidad
          plan de recuperación y de
          reembolso exigidos y revisados

POR QUÉ EXISTE ESTE ESCALÓN
  una ficha de dinero electrónico grande
  deja de ser un producto y pasa a ser
  infraestructura de pagos: su fallo ya no
  daña solo a sus tenedores

ES EL MISMO RAZONAMIENTO QUE LA CLASE 15
aplicó a la estabilidad financiera, aquí
escrito en un artículo con umbrales.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo recorre el embudo con cuatro productos que una misma entidad quiere lanzar. Ninguno es real; los cuatro reproducen discusiones habituales de calificación.

Situación. Una entidad quiere lanzar cuatro productos dirigidos a residentes de la Unión Europea y pregunta cuántas autorizaciones necesita.

```
PRODUCTOS
  A · token que promete un euro por unidad,
      reembolsable en todo momento
  B · token respaldado por una cesta de
      cuatro monedas y oro
  C · token de una plataforma, sin promesa
      de valor, que da descuentos de uso
  D · token que reparte el 4 % del ingreso
      de una cartera de inmuebles

SERVICIOS PREVISTOS
  · custodiar los cuatro para sus clientes
  · permitir el cambio contra euros
  · operar un tablón donde los clientes
    publican ofertas y casan entre sí
```

Paso 1 — aplica el filtro 1 a cada producto.

```
A · ¿es instrumento financiero?  no
B · ¿es instrumento financiero?  no
C · ¿es instrumento financiero?  no
D · reparte el 4 % del ingreso de
    una cartera → derecho económico
    sobre un flujo de un tercero

  → D SALE DE MICA
    régimen de valores: folleto,
    intermediación, depositario

  ESTE ES EL HALLAZGO MÁS CARO DEL
  EJERCICIO Y APARECE EN EL PRIMER PASO
```

Paso 2 — clasifica los tres restantes.

```
A · estabiliza contra UNA moneda oficial
    → ficha de dinero electrónico
    → emisor: entidad de crédito o de
      dinero electrónico
    → la entidad NO lo es hoy

B · estabiliza contra una cesta
    → ficha referenciada a activos
    → autorización específica de emisor
    → y aprobación del libro blanco

C · no promete estabilidad
    → otros criptoactivos
    → libro blanco notificado
```

Paso 3 — cuenta las autorizaciones de emisor.

```
A · exige ser entidad de dinero electrónico
    o de crédito       → NO la tiene
B · exige autorización de emisor de fichas
    referenciadas      → NO la tiene
C · no exige autorización de emisor
D · fuera de MiCA; exige régimen de valores

  AUTORIZACIONES DE EMISOR PENDIENTES: 3
  (dos en MiCA y una en valores)
```

Paso 4 — clasifica los servicios previstos.

```
custodiar por cuenta de clientes
  → servicio listado · autorización

cambiar contra euros
  → canje por fondos · autorización

«un tablón donde los clientes publican
 ofertas y casan entre sí»
  → esto es una plataforma de negociación
    aunque la entidad lo llame tablón

  → tercer servicio · autorización
```

Paso 5 — comprueba el cruce que nadie mira.

```
LOS SERVICIOS SE PRESTARÍAN TAMBIÉN SOBRE D

  y D no es un criptoactivo de MiCA:
  es un valor

  → CUSTODIAR D NO ES «CUSTODIA MICA»
    es custodia de instrumentos financieros
  → CASAR ÓRDENES SOBRE D NO ES UNA
    PLATAFORMA MICA
    es un centro de negociación

  LA MISMA OPERACIÓN, DOS RÉGIMENES,
  DOS SUPERVISORES Y DOS AUTORIZACIONES
```

Paso 6 — cuantifica antes de decidir.

```
SUPUESTOS DEL EJERCICIO (sintéticos)

  autorización de proveedor, 3 servicios
    inicial            420 000
    anual              260 000
  emisor de fichas referenciadas
    inicial            350 000
    anual              180 000
  entidad de dinero electrónico
    inicial            300 000
    anual              150 000
  régimen de valores para D
    inicial            480 000
    anual              300 000

  TOTAL INICIAL      1 550 000
  TOTAL ANUAL          890 000
```

Paso 7 — decide qué se lanza.

```
INGRESO ESPERADO POR PRODUCTO (supuesto)
  A   180 000     B   120 000
  C    90 000     D   640 000

  D FINANCIA SU PROPIO RÉGIMEN
    640 000 frente a 300 000 anuales

  B NO
    120 000 frente a 180 000 anuales
    y 350 000 de entrada

DECISIÓN RAZONADA
  · lanzar D por el régimen de valores
  · lanzar A solo si se obtiene la licencia
    de dinero electrónico, que sirve además
    para otros productos
  · aplazar B: es el más caro y el que menos
    aporta
  · C entra casi sin coste marginal
```

Interpreta: el producto que parecía más simple —B, «una stablecoin de cesta»— resultó el más caro y el menos rentable, y el que parecía más exótico —D— era el único que financiaba su propio régimen. El error que el ejercicio evita es el habitual: **decidir la cartera por afinidad tecnológica y descubrir la calificación después**, cuando ya hay contratos firmados.

🧭 Perspectivas

Un mismo régimen se ve distinto según desde dónde se mire, y esas diferencias explican buena parte de las tensiones de aplicación.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente minorista	Un libro blanco que no leerá	Si compra
Emisor	Tres categorías y un umbral	Qué promete y qué no
Proveedor	Diez servicios con requisitos propios	Cuáles solicita
Entidad de crédito	Una vía propia para el dinero electrónico	Si compite o se asocia
Plataforma	Que operar un tablón es operar un mercado	Si se autoriza o cierra
Autoridad nacional	Notificaciones sin aprobación previa	Cuándo interviene
EBA y ESMA	Instrumentos que cruzan umbrales	Cuándo asumen la supervisión
Supervisor de valores	Tokens que salen por el filtro 1	Si exige folleto
Sociedad	Un mercado con responsables identificables	Qué protección espera

🏦 Del cliente al banco

Las tres frases de la columna izquierda se oyen en el mercado y las tres son incorrectas por el mismo motivo: confunden un acto de información con un aval.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Está aprobado por Europa»	El libro blanco se notifica, no se aprueba	22, clase 17
«Es una stablecoin, están reguladas»	Solo si cae en las dos categorías estables	22, clase 17
«Es un NFT, no aplica la norma»	La exclusión mira la fungibilidad real	22, clase 17

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos de esta clase son de calificación, y su coste no es una multa: es haber construido un producto bajo el régimen equivocado.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Saltarse el filtro 1	Se diseña bajo MiCA algo que es un valor	Aplicar el filtro antes que nada
Etiqueta en lugar de análisis	«Es un NFT, está excluido»	Comprobar fungibilidad real
Confundir notificación y aprobación	Se comunica un aval inexistente	Revisar toda pieza comercial
Pedir servicios de más	Requisitos sin ingreso que los sostenga	Solicitar por servicio y por fase
Ignorar el umbral de significatividad	Cambio de supervisor no previsto	Monitorizar tenedores y volumen
Prometer rendimiento del saldo	Está prohibido en las dos categorías estables	Rediseñar la fuente del rendimiento

🧪 Práctica

El laboratorio de comparación de regímenes es el que mejor encaja con esta clase, porque obliga a citar el artículo y la fecha en cada celda.

En `labs/lab-08.md`:

1. Aplica el embudo de tres filtros a cuatro productos y justifica cada salida.
2. Construye la tabla de autorizaciones de emisor y de proveedor que resulta.
3. Cuantifica la carga inicial y anual, y compárala con el ingreso esperado.
4. Señala qué celdas de tu tabla caducan antes y con qué frecuencia se revisan.

⚠️ Errores frecuentes

Los seis síntomas describen proyectos que descubren tarde su calificación. La causa casi siempre es haber empezado por la tecnología.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Diseñar y calificar después	La calificación parece un trámite	Calificar antes de contratar
«MiCA regula todos los tokens»	Es el régimen más citado	Tiene exclusiones amplias
Tratar el libro blanco como folleto	Ambos son documentos de oferta	Uno se aprueba, otro se notifica
Una autorización para todo	Se piensa en licencias bancarias	Se concede por servicio
Llamar tablón a un mercado	El nombre suena informal	La función define el régimen
Copiar una tabla comparada	Es rápido	Sin fecha ni artículo no sirve

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué hace el primer filtro del embudo y por qué se aplica antes que los otros?
2. ¿Qué separa una ficha de dinero electrónico de una ficha referenciada a activos?
3. ¿Por qué está prohibido remunerar el saldo de ambas categorías?
4. ¿Qué diferencia hay entre notificar un libro blanco y obtener una autorización?
5. ¿Qué cambia cuando un instrumento se declara significativo?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-17/`:

- el embudo aplicado a cuatro productos, con la salida justificada de cada uno;
- la lista de autorizaciones de emisor y de proveedor que resulta del análisis;
- la cuantificación de carga regulatoria frente al ingreso esperado por producto;
- una nota de una página sobre qué producto aplazarías y por qué.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 3 de esta parte, calificación sin jurisdicción; Parte 20, clases 1 y 5.
- **Continúa en:** clase 18 de esta parte, que desarrolla las obligaciones.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clases 3 y 11.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*. EUR-Lex. Texto que la clase lee para delimitar el perímetro. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114
- Autoridad Bancaria Europea. *Markets in Crypto-Assets Regulation (MiCAR)*. EBA. Interpretación supervisora del alcance del reglamento. https://www.eba.europa.eu/markets-crypto-assets
- Autoridad Europea de Valores y Mercados. *Crypto-assets and their markets*. ESMA. Criterios de calificación de los activos y de los servicios. https://www.esma.europa.eu/esmas-activities/digital-finance-and-innovation/markets-crypto-assets-regulation-mica
- Comisión Europea. *Digital finance package*. European Commission. Encaje de MiCA en el paquete europeo de finanzas digitales. https://finance.ec.europa.eu/digital-finance_en
- Ficha normativa del repositorio: `regulatory/union-europea/mica-reglamento-2023-1114.yml`
- Verificación local: MiCA es derecho de la Unión Europea y **no es derecho aplicable en Chile**; se estudia como referencia comparada. Los actos delegados y las normas técnicas posteriores modifican el detalle: consulta siempre la versión consolidada en EUR-Lex. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 18 · MiCA II: obligaciones, reservas y supervisión

🎯 Propósito

Recorrer lo que MiCA exige a quien ya está dentro del perímetro: **qué reserva, qué reembolso, qué gobierno, qué plan para el día malo y qué pasa cuando la entidad incumple.**

La clase 17 resolvió la pregunta de si el régimen aplica. Esta responde la que viene después y es la que decide si el negocio existe: cuánto cuesta cumplirlo y qué obligaciones no se pueden externalizar.

Hay una obligación que conviene mirar desde el principio porque cambia el diseño de todo lo demás. MiCA exige a los emisores de fichas referenciadas y de dinero electrónico un **plan de reembolso**: un procedimiento escrito, revisado por la autoridad, que explica cómo se devuelve el valor a todos los tenedores si la actividad se detiene de forma ordenada. Es la pieza que la Parte 20 echó de menos al estudiar las corridas, y es la que ningún emisor redacta por voluntad propia.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** los requisitos de autorización de un emisor y de un proveedor, y distinguir los que se comprueban una vez de los que se comprueban siempre.
2. **Evaluar** una reserva de activos contra los criterios de composición, custodia, segregación e inversión que exige el régimen.
3. **Calcular** el efecto del derecho de reembolso a la par sobre la liquidez del emisor en un escenario de salida.
4. **Distinguir** el plan de recuperación del plan de reembolso, y explicar qué pregunta responde cada uno.
5. **Identificar** las conductas de abuso de mercado que el régimen tipifica para los criptoactivos y cómo se detectan.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos describen el patrimonio que respalda la promesa; los cuatro siguientes, el gobierno y la salida. El que más se malinterpreta es `segregación`: separar contablemente no es separar jurídicamente, y solo lo segundo protege al tenedor cuando el emisor entra en concurso.

Concepto	Comprensión verificable
`reserva de activos`	Patrimonio afecto que respalda las fichas emitidas
`segregación`	Separación jurídica del patrimonio propio del emisor
`custodia de la reserva`	Depósito en entidad habilitada y distinta
`reembolso a la par`	Derecho a recuperar el valor nominal sin descuento
`fondos propios`	Capital exigido de forma permanente
`plan de recuperación`	Cómo se restablece el cumplimiento sin cerrar
`plan de reembolso`	Cómo se devuelve a todos si se cierra
`externalización`	Delegar una función sin delegar la responsabilidad

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un balance con una promesa encima y dos salidas debajo. La promesa es el reembolso a la par; el activo que la sostiene es la reserva; y las dos salidas son la recuperación y el reembolso ordenado. Casi todos los fallos que la Parte 20 estudió consisten en que la promesa era diaria y la reserva no.

```
LA ESTRUCTURA QUE MICA IMPONE

  PROMESA        reembolso a la par,
                 en todo momento

  RESERVA        activos afectos
                 · segregados jurídicamente
                 · custodiados fuera
                 · invertidos solo en
                   instrumentos muy líquidos
                   y de riesgo mínimo

  FONDOS PROPIOS capital del emisor,
                 adicional a la reserva
                 y no confundible con ella

  DOS SALIDAS
   RECUPERACIÓN  vuelvo a cumplir sin cerrar
   REEMBOLSO     cierro y devuelvo a todos

EL ERROR DE DISEÑO MÁS COMÚN
  usar la reserva como fondos propios
  → un solo euro respondiendo dos veces
```

📖 Desarrollo

1. La autorización: lo que se comprueba una vez y lo que se comprueba siempre

Un expediente de autorización mezcla dos naturalezas de requisito, y confundirlas produce entidades que se autorizan bien y se supervisan mal.

```
SE COMPRUEBA UNA VEZ
  · forma jurídica y domicilio en la Unión
  · idoneidad de administradores y de
    accionistas significativos
  · descripción de los servicios
  · sistemas y procedimientos escritos
  · capital inicial

SE COMPRUEBA SIEMPRE
  · fondos propios por encima del mínimo
  · segregación efectiva de los fondos
    y activos de clientes
  · política de conflictos aplicada
  · continuidad probada, no descrita
  · comunicaciones publicitarias veraces
  · información al supervisor, en plazo

EL EXPEDIENTE ES LA PUERTA.
LA SUPERVISIÓN ES EL PASILLO,
Y EL PASILLO NO TERMINA.
```

Que el capital exigido sea permanente, y no un depósito de entrada, es lo que convierte la autorización en una decisión de negocio y no en un trámite: la clase 4 de esta parte lo tradujo en la cifra que decide si el negocio existe, y aquí se ve de dónde sale esa cifra.

2. La reserva de activos: composición, custodia y segregación

La reserva es el corazón del régimen de las fichas estables. MiCA no se conforma con exigir que exista: le impone reglas sobre en qué puede invertirse, quién debe custodiarla y cómo debe separarse del patrimonio del emisor.

```
LAS CUATRO REGLAS DE LA RESERVA

  1 · COMPOSICIÓN
      instrumentos muy líquidos y de riesgo
      mínimo; se limita la concentración por
      emisor y por vencimiento

  2 · CUSTODIA
      en entidad habilitada y distinta del
      emisor; con responsabilidad del
      custodio por la pérdida

  3 · SEGREGACIÓN
      jurídica, no solo contable; la reserva
      no responde de las deudas del emisor

  4 · VALORACIÓN Y PUBLICACIÓN
      con periodicidad, y con auditoría
      independiente

LO QUE ESTAS REGLAS COMPRAN
  que en el concurso del emisor la reserva
  no entre en la masa

LO QUE NO COMPRAN
  que la reserva valga lo prometido si el
  mercado de esos activos se cierra
```

La cuarta regla merece una precisión que la Parte 20 ya introdujo: una atestación periódica no es una auditoría, y una auditoría de existencia no es una auditoría de suficiencia. Comprobar que los activos están no es lo mismo que comprobar que alcanzan, y esa diferencia solo se nota cuando hacen falta.

3. El derecho de reembolso y lo que hace con la liquidez

El reembolso a la par y en todo momento es la obligación que más condiciona el diseño del activo de la reserva, porque convierte un pasivo teóricamente estable en un pasivo a la vista.

```
LA ARITMÉTICA QUE NADIE HACE ANTES

  fichas en circulación        800 000 000
  reserva                      800 000 000
    · 55 % vencimiento < 7 días
    · 30 % vencimiento < 90 días
    · 15 % vencimiento > 90 días

  PETICIÓN DE REEMBOLSO EN UN DÍA: 12 %
                              96 000 000

  DISPONIBLE SIN VENDER        440 000 000
  → SE ATIENDE

  PETICIÓN EN UNA SEMANA: 60 %
                             480 000 000
  DISPONIBLE SIN VENDER        440 000 000
  FALTAN                        40 000 000
  → HAY QUE VENDER EL TRAMO LARGO
    Y ESE TRAMO SE VENDE JUSTO CUANDO
    TODOS VENDEN

LA PROMESA ES DIARIA.
EL ACTIVO NO PUEDE SER SEMESTRAL.
```

4. Recuperación y reembolso: dos planes, dos preguntas

Los dos planes se confunden porque ambos se escriben para el día malo, pero responden preguntas distintas y se activan en momentos distintos.

```
PLAN DE RECUPERACIÓN
  pregunta: ¿cómo vuelvo a cumplir
            sin dejar de operar?
  contiene: indicadores de activación,
            medidas de liquidez y de capital,
            gobierno de la decisión
  se activa: cuando cruzo un umbral

PLAN DE REEMBOLSO
  pregunta: ¿cómo devuelvo a todos
            si dejo de operar?
  contiene: orden de prelación, calendario,
            comunicación, y quién ejecuta si
            el emisor ya no puede
  se activa: cuando la actividad cesa

LA PRUEBA DE QUE UN PLAN DE REEMBOLSO
ESTÁ BIEN ESCRITO
  se puede ejecutar sin el emisor
```

Ese último criterio es el que separa un plan útil de un documento de cumplimiento. Un plan que depende de que el equipo del emisor esté disponible y de que sus sistemas funcionen no sirve para el escenario en el que se activa.

5. Conducta, publicidad y responsabilidad por la información

MiCA traslada al mundo de los criptoactivos las tres conductas que el derecho de mercados prohíbe desde hace décadas, y añade una regla de publicidad que en la práctica es la que más expedientes genera.

```
TRES CONDUCTAS TIPIFICADAS

  OPERACIÓN CON INFORMACIÓN PRIVILEGIADA
    operar sabiendo lo que el mercado
    todavía no sabe

  COMUNICACIÓN ILÍCITA
    contarlo a quien no debe saberlo

  MANIPULACIÓN DE MERCADO
    operaciones u órdenes que dan una
    señal falsa sobre precio u oferta

Y UNA REGLA DE PUBLICIDAD
  toda comunicación comercial debe ser
  identificable como tal, ser veraz, no
  inducir a error, y ser coherente con el
  libro blanco

LA INFRACCIÓN MÁS FRECUENTE NO ES
LA MANIPULACIÓN: es una pieza de marketing
que promete algo que el libro blanco
no dice.
```

La responsabilidad por el libro blanco es civil y recae sobre el órgano de administración del emisor. No es una responsabilidad de la entidad como abstracción: tiene nombres, y esa es exactamente la diferencia que la clase 17 señaló entre este régimen y la situación anterior.

6. Externalización, supervisión y régimen transitorio

Delegar una función no delega la responsabilidad. Es una frase que aparece en todos los regímenes y que se incumple de la misma manera en todos: la entidad contrata a un tercero, el tercero subcontrata a un cuarto, y nadie tiene el mapa completo. La clase 14 de esta parte midió lo que eso cuesta cuando el cuarto es común a veintidós entidades.

```
LO QUE EXIGE LA EXTERNALIZACIÓN

  · contrato escrito con niveles de servicio
  · derecho de acceso y de auditoría, propio
    y del supervisor
  · plan de salida ejecutable
  · notificación de la subcontratación
  · y la responsabilidad se queda en casa

RÉGIMEN TRANSITORIO
  las entidades que ya operaban al amparo de
  normas nacionales dispusieron de un plazo
  para adaptarse

  EL ERROR TÍPICO
    tratar el transitorio como si fuera
    definitivo, y llegar al final del plazo
    con el expediente sin empezar
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa una reserva concreta contra las cuatro reglas y calcula qué pasa el día en que el reembolso se pide en serio.

Situación. Un emisor de fichas referenciadas a una cesta pide autorización. Presenta esta reserva y este balance.

```
FICHAS EN CIRCULACIÓN     500 000 000
RESERVA DECLARADA         505 000 000

COMPOSICIÓN
  depósitos a la vista, banco A  60 000 000
  depósitos a plazo, banco A    140 000 000
  deuda pública < 90 días       180 000 000
  deuda pública 1 a 3 años       80 000 000
  bonos corporativos             30 000 000
  oro custodiado                 15 000 000

FONDOS PROPIOS DECLARADOS
  «los 5 000 000 de exceso de la reserva»
```

Paso 1 — comprueba la regla de fondos propios.

```
LOS 5 000 000 DE EXCESO ESTÁN DENTRO
DE LA RESERVA

  → un mismo activo respondiendo dos veces:
    como respaldo de las fichas y como
    capital del emisor

  DEFECTO ESTRUCTURAL, NO CONTABLE
  los fondos propios deben ser adicionales
  y estar fuera de la reserva

  FONDOS PROPIOS REALES: 0
```

Paso 2 — comprueba la composición.

```
INSTRUMENTOS DE RIESGO NO MÍNIMO
  bonos corporativos    30 000 000   5,9 %
  oro                   15 000 000   3,0 %
  deuda 1 a 3 años      80 000 000  15,8 %

CONCENTRACIÓN EN BANCO A
  60 000 000 + 140 000 000 = 200 000 000
  = 39,6 % DE LA RESERVA EN UNA CONTRAPARTE

  → dos hallazgos: composición y
    concentración
```

Paso 3 — mide la liquidez frente a la promesa.

```
DISPONIBLE EN EL DÍA
  depósitos a la vista        60 000 000
  deuda pública < 90 días    180 000 000
  TOTAL                      240 000 000
                            = 48 % del pasivo

DISPONIBLE EN LA SEMANA
  + plazo banco A (con penalización)
                             140 000 000
  TOTAL                      380 000 000
                            = 76 %

EL RESTO EXIGE VENDER EN MERCADO
  125 000 000 en activos que se venden mal
  el día que hace falta venderlos
```

Paso 4 — simula la salida ordenada.

```
ESCENARIO · 35 % PIDE REEMBOLSO EN 5 DÍAS
                            175 000 000

  se atiende con el disponible del día
  y parte del plazo
  → SE CUMPLE

ESCENARIO · 70 % EN 5 DÍAS  350 000 000

  disponible en la semana     380 000 000
  → SE CUMPLE POR 30 000 000

  PERO el banco A es a la vez depositario
  de 200 000 000 y contraparte del emisor
  → si el estrés viene del banco A,
    los 380 000 000 no están
```

Paso 5 — comprueba la custodia y la segregación.

```
PREGUNTAS QUE HAY QUE RESPONDER CON UN
DOCUMENTO, NO CON UNA AFIRMACIÓN

  · ¿la reserva está a nombre de quién?
  · ¿figura como patrimonio afecto?
  · ¿qué dice el contrato de custodia sobre
    la pérdida?
  · ¿hay derecho de reutilización?
  · ¿qué ocurre en el concurso del custodio?
  · ¿y en el del emisor?

SI ALGUNA RESPUESTA ES «ESTÁ SEPARADO
CONTABLEMENTE», LA SEGREGACIÓN NO EXISTE
```

Paso 6 — evalúa el plan de reembolso presentado.

```
EL PLAN DICE
  «el equipo de tesorería del emisor
   liquidará la reserva y abonará a los
   tenedores en un plazo de 30 días»

  PRUEBA DE EJECUTABILIDAD SIN EL EMISOR
  → falla: depende del equipo del emisor

  FALTAN
   · quién ejecuta si el emisor no puede
   · orden de atención de los tenedores
   · tratamiento de los que no aparecen
   · comunicación y canal
   · financiación del propio proceso
```

Paso 7 — resume el expediente y cifra la remediación.

```
HALLAZGOS               GRAVEDAD

 fondos propios dentro   crítico
   de la reserva
 concentración 39,6 %    alto
   en una contraparte
 composición con         alto
   riesgo no mínimo
 segregación no          crítico
   acreditada
 plan de reembolso       alto
   no ejecutable

REMEDIACIÓN (supuestos)
  aportar fondos propios     8 000 000
  recomponer la reserva      2 400 000
    (coste de rotación)
  estructura de custodia       600 000
  rehacer el plan              120 000
  TOTAL                     11 120 000

  Y NINGUNO DE LOS CINCO SE RESUELVE
  CON UNA POLÍTICA ESCRITA
```

Interpreta: la reserva estaba «sobrecolateralizada» en un 1 % y aun así el expediente tenía dos hallazgos críticos. El exceso declarado era ficticio porque hacía de capital y de respaldo a la vez, y la protección real del tenedor no dependía del importe sino de la segregación, que no estaba acreditada. **La cifra de cobertura es el dato que más se publica y el que menos informa.**

🧭 Perspectivas

Las obligaciones de esta clase reparten costes y protecciones de forma desigual, y conviene ver quién soporta cada cosa.

Actor	Qué ve	Qué decide
Tenedor	Una promesa de reembolso a la par	Si confía y cuándo sale
Emisor	Capital adicional a la reserva	Si el negocio se sostiene
Custodio	Responsabilidad por la pérdida	Qué exige y a qué precio
Auditor	Existencia frente a suficiencia	Qué opinión emite
Banco depositario	Concentración de la reserva	Si la acepta
Supervisor nacional	Un expediente con planes	Si autoriza o requiere
EBA	Umbrales de significatividad	Si asume la supervisión
Competidor bancario	Un pasivo a la vista sin interés	Si compite o se asocia
Sociedad	Un instrumento que circula como dinero	Qué respaldo exige

🏦 Del cliente al banco

Las tres afirmaciones de la izquierda son las que más aparecen en material comercial, y las tres describen mal lo que protege realmente al tenedor.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Está respaldado al 101 %»	El exceso hacía de capital y de reserva	22, clase 18
«Hay auditoría de reservas»	Existencia no es suficiencia	22, clase 18
«Puedo reembolsar cuando quiera»	Si el 70 % lo pide a la vez, no	22, clase 18

⚖️ Riesgos y controles

Los seis riesgos son los que un supervisor busca primero en un expediente de emisor, en este orden.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Capital dentro de la reserva	Un activo responde dos veces	Fondos propios fuera y adicionales
Segregación solo contable	La reserva entra en la masa	Acreditar el patrimonio afecto
Concentración de contraparte	El custodio es también el estrés	Límite por contraparte y por grupo
Desajuste de plazos	Promesa diaria, activo largo	Escalera de vencimientos probada
Plan de reembolso decorativo	Se activa y no se puede ejecutar	Probarlo sin el emisor
Publicidad incoherente	Promete lo que el libro blanco no dice	Revisión previa de toda pieza

🧪 Práctica

El laboratorio de comparación de regímenes admite esta variante, que es la que más se parece a un expediente real.

En `labs/lab-08.md`:

1. Evalúa una reserva contra las cuatro reglas y documenta cada hallazgo.
2. Calcula la liquidez disponible a un día, a una semana y a un mes.
3. Simula dos escenarios de reembolso y explica cuál rompe la promesa.
4. Reescribe un plan de reembolso que pueda ejecutarse sin el emisor.

⚠️ Errores frecuentes

Los seis errores comparten una raíz: tratar como cumplimiento documental lo que es una restricción de balance.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Presumir de cobertura	Es la cifra que se publica	Mirar composición y segregación
Atestación como auditoría	Ambas llevan sello	Una comprueba existencia
Reserva con rendimiento	Mejora la cuenta de resultados	Compromete la liquidez
Un solo banco para todo	Simplifica la operativa	Concentra el estrés
Plan copiado de otro emisor	Ahorra tiempo	No refleja su reserva
Publicidad sin revisión previa	Marketing va más rápido	Coherencia con el libro blanco

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué los fondos propios no pueden formar parte de la reserva?

2. ¿Qué diferencia hay entre segregación contable y segregación jurídica?
3. ¿Qué distingue el plan de recuperación del plan de reembolso?
4. ¿Cuál es la prueba de que un plan de reembolso está bien escrito?
5. ¿Por qué la cifra de cobertura es el dato que menos informa?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-18/`:

- la evaluación de una reserva contra las cuatro reglas, con hallazgos graduados;
- el cálculo de liquidez disponible a un día, una semana y un mes;
- dos escenarios de reembolso con el resultado de cada uno;
- un plan de reembolso ejecutable sin el emisor, con responsable de cada paso.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 17 de esta parte; Parte 20, clases 5, 6 y 7.
- **Continúa en:** clase 19 de esta parte, con los regímenes europeos conexos.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clases 6 y 17.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1114 relativo a los mercados de criptoactivos*. EUR-Lex. Obligaciones de reserva, reembolso y gobierno del emisor. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1114
- Autoridad Bancaria Europea. *Regulatory technical standards under MiCAR*. EBA. Normas técnicas que concretan esas obligaciones. https://www.eba.europa.eu/markets-crypto-assets
- Financial Stability Board (2023). *High-level Recommendations for the Regulation, Supervision and Oversight of Global Stablecoin Arrangements*. FSB. Referencia internacional con la que se contrasta el régimen. https://www.fsb.org/2023/07/high-level-recommendations-for-the-regulation-supervision-and-oversight-of-global-stablecoin-arrangements-final-report/
- Bank for International Settlements — CPMI e IOSCO (2022). *Application of the Principles for Financial Market Infrastructures to stablecoin arrangements*. BIS. Requisitos de infraestructura aplicables al acuerdo de stablecoin. https://www.bis.org/cpmi/publ/d206.htm

- Ficha normativa del repositorio: `regulatory/union-europea/mica-reglamento-2023-1114.yml`
- Verificación local: los importes, porcentajes y escenarios de esta clase son **sintéticos** y sirven para enseñar el método, no para describir a ningún emisor real. MiCA no es derecho aplicable en Chile. Las normas técnicas de desarrollo modifican el detalle de la reserva y de los planes: consulta la versión consolidada en EUR-Lex y las directrices de la EBA. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 19 · Regímenes europeos conexos: piloto DLT, DORA y regla del viaje

🎯 Propósito

Completar el mapa europeo con las tres normas que MiCA **no** cubre y sin las cuales el régimen no funciona: la que permite negociar y liquidar valores tokenizados, la que impone resiliencia operativa a todo el sector financiero, y la que obliga a que los datos del ordenante viajen con la transferencia.

Las dos clases anteriores dejaron una impresión incompleta a propósito. Quien solo estudia MiCA concluye que el régimen europeo de los activos digitales es un reglamento; en realidad son cuatro piezas que se aplican a la vez, y la mayoría de los proyectos que fallan en la práctica no fallan por MiCA sino por una de las otras tres.

Hay una razón adicional para estudiarlas juntas. Cada una responde una pregunta que este programa ya había planteado sin jurisdicción: la Parte 21 preguntó cómo se negocia un valor tokenizado cuando la norma de depositarios exige un depositario; la clase 14 midió qué pasa cuando veintidós entidades comparten un proveedor; la Parte 18 explicó la regla del viaje como estándar internacional. Aquí están las tres respuestas escritas en derecho aplicable.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Explicar** qué exenciones concede el régimen piloto de infraestructuras DLT y a cambio de qué límites.
2. **Distinguir** las tres figuras de infraestructura que el régimen piloto crea y qué hace posible la tercera.
3. **Enumerar** los cinco pilares de la resiliencia operativa digital y señalar cuál es una novedad estructural.
4. **Determinar** qué información debe acompañar a una transferencia de criptoactivos y qué ocurre si falta.
5. **Analizar** el tratamiento de las direcciones autoalojadas y por qué es el punto más discutido del régimen.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los tres primeros términos pertenecen al régimen piloto; los tres siguientes, a la resiliencia operativa; los dos últimos, a la regla del viaje. La distinción que más consecuencias tiene es `exención con límite`: el piloto no elimina un requisito, lo suspende a cambio de un tamaño máximo.

Concepto	Comprensión verificable
`infraestructura DLT`	Mercado o sistema de liquidación sobre registro distribuido
`exención con límite`	Dispensa temporal a cambio de un tope de volumen
`sistema conjunto`	Negociación y liquidación en la misma entidad
`pruebas de resiliencia`	Ejercicios que verifican la continuidad real
`proveedor crítico`	Tercero designado y vigilado por la autoridad
`vigilancia directa`	Supervisión del proveedor, no solo de su cliente
`regla del viaje`	Datos del ordenante y beneficiario que acompañan la operación
`dirección autoalojada`	Dirección controlada por su titular, sin proveedor

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un edificio de cuatro plantas donde MiCA es solo una de ellas, y donde quitar cualquiera deja el conjunto sin sostén.

```
EL EDIFICIO EUROPEO

  QUÉ SE EMITE Y QUIÉN LO PRESTA
    MiCA · categorías, emisores,
    proveedores, abuso de mercado

  DÓNDE SE NEGOCIA Y LIQUIDA UN VALOR
    piloto DLT · exenciones temporales
    con topes

  QUE NO SE CAIGA
    DORA · riesgo tecnológico, incidentes,
    pruebas, terceros críticos

  DE DÓNDE VIENE EL DINERO
    regla del viaje · datos que acompañan
    a la transferencia

SI FALTA LA SEGUNDA, un valor tokenizado
no encuentra dónde liquidarse.
SI FALTA LA TERCERA, el mercado depende de
proveedores que nadie supervisa.
SI FALTA LA CUARTA, el mercado queda fuera
del sistema de prevención.
```

📖 Desarrollo

1. Por qué hizo falta un régimen piloto

La Parte 21 lo dejó planteado con precisión: la norma de infraestructuras de mercado se escribió suponiendo que existe un depositario central que anota los valores, y una liquidación atómica sobre un registro distribuido no lo necesita. El resultado es una contradicción práctica: la tecnología permite algo que la norma exige hacer de otra manera.

Un legislador tiene tres salidas ante esa situación y las tres son malas. Puede prohibir, y renuncia a la innovación. Puede reformar la norma general, y hacerlo sin evidencia es imprudente. O puede crear un régimen temporal con exenciones y topes, recoger la experiencia y decidir después. El Reglamento (UE) 2022/858 eligió la tercera.

```
EL RÉGIMEN PILOTO EN UNA LÍNEA

  «te dispenso de requisitos concretos,
   durante un tiempo, y a cambio no puedes
   pasar de cierto tamaño»

TRES FIGURAS

  SISTEMA MULTILATERAL DE NEGOCIACIÓN DLT
    negocia; no liquida

  SISTEMA DE LIQUIDACIÓN DLT
    liquida; no negocia

  SISTEMA CONJUNTO DLT
    negocia Y liquida en la misma entidad
    → ESTA ES LA NOVEDAD REAL:
      en el régimen ordinario esas dos
      funciones deben estar separadas
```

2. Los límites: lo que el piloto compra y lo que cuesta

Las exenciones vienen con topes cuantitativos por instrumento y por infraestructura. Los importes concretos deben verificarse en el texto vigente, pero la lógica no cambia: el tope existe para que un fallo del experimento no se convierta en un problema del sistema.

```
LA LÓGICA DE LOS TOPES

  · límite por emisión admitida
  · límite por tipo de instrumento
  · límite agregado por infraestructura
  · y si se supera, hay que salir del
    régimen de forma ordenada

LO QUE COMPRA EL PILOTO
  · probar la liquidación en el registro
  · probar el sistema conjunto
  · producir evidencia para la reforma

LO QUE CUESTA
  · un techo que impide escalar
  · una estrategia de transición obligatoria
  · y la incertidumbre de qué pasa al final
    del periodo
```

Ese último punto es el que más condiciona las decisiones de inversión. Construir una infraestructura sabiendo que el régimen que la ampara es temporal exige responder desde el primer día qué se hace con los instrumentos admitidos si el régimen no se prorroga o no se convierte en definitivo. La clase 21 de esta parte, sobre espacios de prueba, explica por qué la mayoría de estos regímenes producen menos conocimiento del que prometen: quien entra sin plan de salida suele salir sin nada.

3. Resiliencia operativa: los cinco pilares

El Reglamento (UE) 2022/2554 —DORA— se aplica desde enero de 2025 y armoniza lo que antes estaba repartido en normas sectoriales. Su alcance incluye a los proveedores de servicios de criptoactivos autorizados conforme a MiCA, lo que significa que la entidad de la clase 17 tiene dos reglamentos encima.

```
LOS CINCO PILARES

  1 · GESTIÓN DEL RIESGO TECNOLÓGICO
      marco escrito, aprobado por el órgano
      de administración, con responsable

  2 · NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES
      clasificación por gravedad y plazos
      de comunicación al supervisor

  3 · PRUEBAS DE RESILIENCIA
      periódicas; y para las entidades más
      significativas, pruebas avanzadas
      guiadas por amenazas reales

  4 · RIESGO DE TERCEROS
      registro de acuerdos, cláusulas
      mínimas, plan de salida

  5 · INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN
      sobre amenazas, entre entidades
```

El cuarto pilar contiene la novedad estructural del régimen y merece detenerse. Hasta DORA, un supervisor financiero solo podía exigir a la entidad supervisada; si el problema estaba en un proveedor común a muchas entidades, la única vía era exigir a cada una que controlara a su proveedor. DORA crea una figura distinta: los proveedores designados como críticos quedan sujetos a **vigilancia directa** de la autoridad europea correspondiente, que puede formular requerimientos al proveedor.

```
EL CAMBIO QUE INTRODUCE LA VIGILANCIA
DIRECTA

  ANTES
    supervisor → entidad → proveedor
    (22 conversaciones para un problema)

  AHORA
    supervisor → entidad
    autoridad   → proveedor crítico
    (1 conversación para el problema común)

ES LA RESPUESTA EXPRESA AL CASO QUE LA
CLASE 14 CUANTIFICÓ: veintidós entidades
que cumplen su norma y un proveedor que
concentra el 86 %.
```

4. La regla del viaje europea

El Reglamento (UE) 2023/1113 traslada a las transferencias de criptoactivos la obligación que ya regía para las transferencias de fondos: que la operación viaje acompañada de la identificación del ordenante y del beneficiario. Es la versión vinculante de la Recomendación 16 del GAFI que la Parte 18 estudió como estándar, y la diferencia entre

ambas cosas es exactamente la que la clase 16 de esta parte enseñó a no confundir: un estándar orienta, un reglamento obliga y se sanciona.

```
QUÉ DEBE ACOMPAÑAR A LA TRANSFERENCIA

  DEL ORDENANTE
    nombre, identificador de cuenta o
    dirección, y datos identificativos
    adicionales según el caso

  DEL BENEFICIARIO
    nombre e identificador de cuenta
    o dirección

UNA DIFERENCIA IMPORTANTE CON LOS FONDOS
  en las transferencias de fondos existe un
  umbral por debajo del cual la información
  exigida se reduce

  en las transferencias de criptoactivos el
  régimen NO establece ese umbral general:
  la información acompaña a la operación
  con independencia del importe

VERIFICA ESTE PUNTO EN EL TEXTO VIGENTE
antes de configurar ningún sistema.
```

5. Direcciones autoalojadas: el punto discutido

Una transferencia entre dos proveedores autorizados es sencilla de resolver: ambos son sujetos obligados y ambos tienen a quién pedir los datos. El problema aparece cuando el otro extremo es una dirección que su titular controla directamente, sin intermediario.

```
LAS TRES POSTURAS QUE SE ENFRENTARON

  A · prohibir esas transferencias
      → empuja la actividad fuera del
        perímetro y no la elimina

  B · tratarlas como cualquier otra
      → la información del otro extremo
        no es verificable

  C · admitirlas con medidas reforzadas
      → el proveedor debe verificar que su
        cliente controla la dirección
        cuando se superan ciertos importes

EL RÉGIMEN EUROPEO SIGUIÓ LA TERCERA VÍA

POR QUÉ SIGUE SIENDO DISCUTIDO
  · verificar el control de una dirección
    es técnicamente posible y molesto
  · una dirección autoalojada puede ser
    de un tercero
  · y la medida no impide la transferencia,
    solo la documenta
```

6. Cómo se aplican las cuatro normas a la vez

La consecuencia práctica de tener cuatro regímenes simultáneos es que una misma decisión de producto se evalúa cuatro veces, y las cuatro respuestas pueden no coincidir. Es exactamente el ejercicio de cruce que la clase 22 de esta parte convierte en expediente.

```
UNA MISMA OPERACIÓN, CUATRO LECTURAS

  «lanzar un servicio de transferencia de
   fichas de dinero electrónico»

  MiCA      ¿está el servicio en la lista?
            → sí: autorización

  PILOTO    no aplica: no hay valor
            negociado

  DORA      ¿quién opera el sistema?
            → si es un tercero, contrato,
              plan de salida y registro

  VIAJE     ¿acompaña la información?
            → sí, siempre, y hay que
              decidir qué se hace con las
              direcciones autoalojadas

TRES DE LAS CUATRO OBLIGAN.
Y NINGUNA DE LAS TRES SUSTITUYE A OTRA.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo evalúa un mismo proyecto contra las cuatro normas y calcula qué parte del coste procede de cada una, que es el dato que ningún plan de negocio incluye al principio.

Situación. Una entidad quiere operar un sistema conjunto de negociación y liquidación de bonos tokenizados, con liquidación en fichas de dinero electrónico, y contratar la infraestructura técnica a un proveedor externo.

```
DATOS DEL PROYECTO
  emisiones previstas, año 1        12
  importe medio por emisión  40 000 000
  volumen negociado esperado 90 000 000
  clientes institucionales          180
  transferencias mensuales       14 000
  proveedor técnico              1, externo
  entidades que usan ese mismo
    proveedor en el mercado          19
```

Paso 1 — determina qué norma alcanza cada pieza.

```
BONO TOKENIZADO
  → es un valor: sale de MiCA por el
    filtro 1 (clase 17)
  → régimen de valores, y para negociar y
    liquidar en la misma entidad hace falta
    el RÉGIMEN PILOTO

FICHA DE DINERO ELECTRÓNICO usada para
liquidar
  → MiCA: emisor habilitado y reembolso
    a la par

SISTEMA OPERADO POR UN TERCERO
  → DORA: registro, cláusulas y salida

TRANSFERENCIAS ENTRE CLIENTES
  → regla del viaje
```

Paso 2 — comprueba el tope del piloto.

```
VOLUMEN ADMITIDO PREVISTO
  12 × 40 000 000 = 480 000 000

  → hay que contrastarlo con el límite
    agregado vigente de la infraestructura
    y con el límite por tipo de instrumento

SI EL CRECIMIENTO PREVISTO PARA EL AÑO 3 ES
  36 emisiones × 40 000 000 = 1 440 000 000

  LA PREGUNTA NO ES SI CABE HOY
  ES CUÁNDO DEJA DE CABER, Y QUÉ SE HACE
  ESE DÍA
```

Paso 3 — evalúa la concentración del proveedor.

```
19 ENTIDADES + LA PROPIA = 20 CLIENTES
DEL MISMO PROVEEDOR

  → candidato claro a designación como
    proveedor crítico

CONSECUENCIAS SI SE DESIGNA
  · vigilancia directa sobre el proveedor
  · requerimientos que pueden obligarle a
    cambiar su servicio
  · y la entidad hereda esos cambios sin
    haberlos pedido

CONSECUENCIA SI NO SE DESIGNA
  · la entidad responde sola de un riesgo
    que comparte con 19 competidores
```

Paso 4 — dimensiona el plan de salida.

```
PREGUNTA DE DORA QUE NADIE SABE RESPONDER
  «si este proveedor deja de prestar el
   servicio, ¿en cuánto tiempo operas?»

INVENTARIO NECESARIO
  · datos que están en el proveedor
  · formato en que se pueden extraer
  · alternativa identificada
  · tiempo de migración estimado
  · y una prueba de que la extracción
    funciona

SI LA EXTRACCIÓN NO SE HA PROBADO,
EL PLAN DE SALIDA ES UNA REDACCIÓN.
```

Paso 5 — calcula la carga de la regla del viaje.

```
TRANSFERENCIAS MENSUALES        14 000
  entre proveedores autorizados   11 200   80 %
  con dirección autoalojada        2 800   20 %

COSTE UNITARIO SUPUESTO
  automática                        0,12
  con verificación de control       3,40

COSTE MENSUAL
  11 200 × 0,12 =                 1 344
   2 800 × 3,40 =                 9 520
  TOTAL                          10 864
  ANUAL                         130 368

  EL 20 % DE LAS OPERACIONES GENERA
  EL 88 % DEL COSTE
```

Paso 6 — reparte el coste regulatorio por norma.

```
SUPUESTOS ANUALES (sintéticos)

  régimen de valores + piloto     540 000
  MiCA (emisor y servicios)       260 000
  DORA (marco, pruebas, terceros) 310 000
  regla del viaje                 130 368

  TOTAL                         1 240 368

  MiCA ES EL 21 %
  Y ES LA ÚNICA QUE APARECÍA EN EL PLAN
  DE NEGOCIO INICIAL
```

Paso 7 — decide.

```
DOS CONCLUSIONES ACCIONABLES

  1 · el techo del piloto llega antes que
      el punto de equilibrio
      → o se diseña la transición desde el
        inicio, o el proyecto tiene fecha
        de caducidad

  2 · el coste de la regla del viaje se
      concentra en el 20 % de operaciones
      → decidir explícitamente si se
        admiten direcciones autoalojadas,
        y comunicarlo

LO QUE NO ES UNA OPCIÓN
  descubrir cualquiera de las dos cosas
  en el año 3
```

Interpreta: el proyecto era viable y su principal riesgo no era regulatorio en el sentido habitual —ninguna norma lo prohibía—, sino **de secuencia**: el régimen que lo hacía posible era temporal y con techo, y el plan de negocio suponía un crecimiento que ese techo no admite. Ese es el fallo típico de los regímenes experimentales, y se detecta en el paso 2 o no se detecta.

🧭 Perspectivas

Las tres normas reparten carga y protección de forma muy desigual entre los participantes.

Actor	Qué ve	Qué decide
Inversor institucional	Un mercado con techo de volumen	Si entra o espera
Emisor de bonos	Una vía nueva de emisión	Si tokeniza
Infraestructura	Exenciones con fecha	Cómo planifica la transición
Proveedor técnico	Posible designación como crítico	Si acepta la vigilancia
Entidad usuaria	Un riesgo compartido con 19	Si diversifica
Cliente que autocustodia	Verificación de control	Si usa el servicio
Autoridad de mercados	Evidencia del experimento	Si propone reforma
Autoridad de resiliencia	Un proveedor común	Si lo designa y qué exige
Sociedad	Un mercado más trazable	Qué privacidad acepta

🏦 Del cliente al banco

Las tres frases resumen malentendidos que aparecen en proyectos reales, y las tres se corrigen con el contenido de esta clase.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Ya cumplimos MiCA»	MiCA es el 21 % del coste regulatorio	22, clase 19
«El proveedor es certificado»	La certificación no es un plan de salida	22, clase 19
«Mi cartera es mía, no aplica»	La verificación de control sí aplica	22, clase 19

⚖️ Riesgos y controles

Los seis riesgos son los que hacen fracasar proyectos que sí tenían la autorización correcta.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Techo del piloto	El negocio crece y no cabe	Planificar la transición desde el inicio
Régimen temporal	Termina sin sucesor	Escenario de no prórroga documentado
Proveedor crítico	Requerimientos heredados	Vigilar la designación y sus efectos
Plan de salida no probado	Se activa y no funciona	Probar la extracción de datos
Coste del viaje mal estimado	Se concentra en pocas operaciones	Separar coste por tipo de contraparte
Creer que MiCA basta	Es la norma más visible	Evaluar las cuatro por separado

🧪 Práctica

El laboratorio de resiliencia y terceros críticos es el que mejor sostiene esta clase, porque obliga a medir la concentración real y no la aparente.

En `labs/lab-07.md`:

1. Construye el mapa de terceros del proyecto, incluida la subcontratación.
2. Calcula la concentración real por infraestructura, no por contrato.
3. Redacta el plan de salida y define cómo probarías la extracción de datos.
4. Reparte el coste regulatorio anual por norma y señala la partida mayor.

⚠️ Errores frecuentes

Los seis errores tienen una raíz común: tomar la norma más visible por la única norma.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Plan de negocio solo con MiCA	Es la más comentada	Evaluar las cuatro
Entrar al piloto sin salida	El techo parece lejano	Fecha y plan desde el día 1
Contrato sin derecho de auditoría	Lo ofrece el proveedor	Es exigencia, no negociación
Plan de salida sin prueba	Se redacta y se archiva	Probar la extracción
Umbral inventado para el viaje	Se copia el de fondos	Verificar en el texto vigente
Ignorar las autoalojadas	Son minoría de operaciones	Son mayoría del coste

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué concede el régimen piloto y a cambio de qué límite?
2. ¿Qué hace posible el sistema conjunto que el régimen ordinario impide?
3. ¿Qué cambia la vigilancia directa sobre un proveedor crítico?
4. ¿Por qué el tratamiento de las direcciones autoalojadas sigue discutiéndose?
5. ¿Por qué el coste de la regla del viaje se concentra en pocas operaciones?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-19/`:

- la evaluación de un proyecto contra las cuatro normas europeas, una por una;
- el mapa de terceros con la concentración real y la designación probable;
- el plan de salida del proveedor, con la prueba de extracción definida;
- el reparto del coste regulatorio anual por norma, con supuestos declarados.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 17 y 18 de esta parte; clase 14, terceros críticos; Parte 18, clase 12; Parte 21, clases 9 y 15.
- **Continúa en:** clase 20 de esta parte, con un caso nacional completo.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clases 7, 13 y 15.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Diario Oficial de la Unión Europea (2022). *Reglamento (UE) 2022/858 sobre un régimen piloto de infraestructuras del mercado basadas en la tecnología de registro descentralizado*. EUR-Lex. Régimen que permite negociar y liquidar valores tokenizados. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022R0858
- Diario Oficial de la Unión Europea (2022). *Reglamento (UE) 2022/2554 sobre la resiliencia operativa digital del sector financiero*. EUR-Lex. Obligaciones de resiliencia operativa digital del sector. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2554
- Diario Oficial de la Unión Europea (2023). *Reglamento (UE) 2023/1113 relativo a la información que acompaña a las transferencias de fondos y de determinados criptoactivos*. EUR-Lex. Información que debe acompañar a la transferencia de criptoactivos. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32023R1113
- Grupo de Acción Financiera Internacional. *Recomendación 16 y activos virtuales*. GAFI-FATF. Origen internacional de la regla del viaje. https://www.fatf-gafi.org/en/topics/virtual-assets.html
- Fichas normativas del repositorio: `regulatory/union-europea/dlt-pilot-reglamento-2022-858.yml`, `regulatory/union-europea/dora-reglamento-2022-2554.yml` y `regulatory/union-europea/transferencias-fondos-reglamento-2023-1113.yml`
- Verificación local: los topes cuantitativos del régimen piloto, los umbrales de la regla del viaje y los criterios de designación de proveedor crítico están en el texto consolidado y en normas técnicas posteriores, y **cambian**. Ninguna cifra de esta clase debe usarse para configurar un sistema sin comprobarla en EUR-Lex. Estas normas no son derecho aplicable en Chile. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-12.**

Clase 20 · El Salvador: bitcoin, Chivo y activos digitales

🎯 Propósito

Estudiar el único caso en que un Estado declaró moneda de curso legal un activo digital sin emisor, y hacerlo con el método que este programa exige: **separando los hechos verificables de las interpretaciones, y separando siete resultados que casi siempre se cuentan como uno solo.**

Esta clase no titula el caso como éxito ni como fracaso, y esa negativa no es prudencia diplomática: es método. Un mismo experimento puede tener un resultado regulatorio notable y un resultado de adopción pobre, y quien los promedia en una frase pierde precisamente lo que había que aprender.

Las tres clases anteriores estudiaron un régimen escrito antes de los hechos. Esta estudia lo contrario: una decisión tomada primero y una regulación construida después, con dos leyes distintas, una autoridad nueva y una reforma sustancial a los tres años y medio. Ver la secuencia completa es lo que la hace útil.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** seis figuras que la discusión pública mezcla: bitcoin como activo, como medio de pago y como moneda de curso legal; Chivo como billetera; el dólar como moneda; y los activos digitales con emisor.
2. **Reconstruir** la secuencia normativa completa, desde la ley de 2021 hasta la reforma de 2025, con lo que cada norma cambió.
3. **Evaluar** la adopción con indicadores medibles y señalar cuáles no están disponibles.
4. **Separar** los siete resultados del experimento y evitar promediarlos.
5. **Extraer** las lecciones transferibles a una decisión de política monetaria o de pagos en otra jurisdicción.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las figuras que hay que separar antes de discutir nada; los cuatro siguientes describen el aparato construido después. La confusión más costosa es la primera de la tabla: **una billetera no es una moneda**, y buena parte del debate público sobre este caso confunde el fracaso o el éxito de una aplicación con el de una política monetaria.

Concepto	Comprensión verificable
`curso legal`	Obligación jurídica de aceptar en pago de deudas
`medio de pago`	Instrumento aceptado, con o sin obligación
`moneda de referencia`	Aquella en la que se llevan cuentas y precios
`billetera`	Aplicación que da acceso a fondos; no es dinero
`activo digital con emisor`	El que tiene responsable identificable
`oferta pública`	Comunicación al público para adquirir el activo
`autoridad sectorial`	Organismo con competencia sobre esa actividad
`reserva pública`	Tenencia del Estado, con su régimen de transparencia

🧠 Modelo mental

El modelo mental separa tres decisiones que se tomaron a la vez y que podían haberse tomado por separado. Verlas separadas explica por qué unos resultados fueron mejores que otros.

```
TRES DECISIONES EN UNA SOLA LEY

  1 · DECLARAR CURSO LEGAL
      obliga a aceptar
      → afecta a todo agente económico

  2 · CONSTRUIR UNA BILLETERA ESTATAL
      da acceso e incentiva
      → afecta a quien la descarga

  3 · ADQUIRIR EL ACTIVO CON FONDOS
      PÚBLICOS
      → afecta al balance del Estado

SE PODÍAN HABER TOMADO POR SEPARADO

  · una billetera pública sin curso legal
  · curso legal sin compra estatal
  · compra estatal sin obligar a nadie

Y COMO SE TOMARON JUNTAS,
SUS RESULTADOS SE ATRIBUYERON JUNTOS.
```

📖 Desarrollo

1. La secuencia normativa, ordenada

Reconstruir el orden es el primer trabajo, porque casi todas las afirmaciones que circulan sobre este caso son ciertas para un momento e incorrectas para otro.

```
LÍNEA DE TIEMPO

  2001  dolarización
        el dólar de Estados Unidos sustituye
        al colón

  2021  LEY BITCOIN
        bitcoin declarado moneda de curso
        legal; aceptación obligatoria cuando
        fuera tecnológicamente posible;
        pago de tributos admitido;
        el dólar sigue siendo la moneda de
        referencia contable
        → billetera Chivo, con incentivo de
          alta

  2023  LEY DE EMISIÓN DE ACTIVOS DIGITALES
        régimen de oferta pública, registro
        de emisores y proveedores;
        se crea la CNAD como autoridad
        → aquí SÍ hay emisor identificable

  2025  REFORMA DE LA LEY BITCOIN
        la aceptación pasa a ser voluntaria
        para el sector privado;
        se retira el pago de tributos en
        bitcoin; el Estado inicia la salida
        de la billetera
        → en el marco de un acuerdo con el
          Fondo Monetario Internacional
```

La reforma de 2025 es la parte que más suele omitirse, y sin ella el caso se cuenta mal. No derogó la ley: cambió la obligación por una facultad. Esa diferencia jurídica —de obligación a facultad— es la que separa una política de curso legal de una política de admisión de un medio de pago, y este programa la distingue desde la Parte 3.

2. Las dos leyes tratan cosas distintas

Confundir las dos leyes es el error más frecuente al estudiar el caso, y el más fácil de evitar: una regula el uso de un activo **sin emisor**; la otra crea el régimen de los activos **con emisor**.

```
LEY BITCOIN (2021, reformada 2025)
  objeto  un activo sin emisor
  sujeto  todo agente económico
  técnica curso legal y obligación de
          aceptación (hoy voluntaria)
  a quién exigir cumplimiento
          → al comercio, no al emisor:
            no hay emisor

LEY DE EMISIÓN DE ACTIVOS DIGITALES (2023)
  objeto  activos con emisor identificable
  sujeto  emisores, proveedores, agentes de
          certificación
  técnica registro, documento de oferta,
          supervisión
  a quién exigir cumplimiento
          → al emisor, que existe y responde

LA SEGUNDA LEY ES REGULACIÓN FINANCIERA
ORDINARIA APLICADA A UN SOPORTE NUEVO.
LA PRIMERA NO TENÍA PRECEDENTE.
```

3. Chivo: qué es y qué no es

Chivo es una billetera con respaldo estatal que permitía mantener saldos en dólares y en bitcoin y convertir entre ambos. Se lanzó con un incentivo de alta y con una red de cajeros. Nada de eso la convierte en moneda: es un canal de acceso, y su éxito o fracaso mide la calidad de un producto, no la de una política monetaria.

```
QUÉ MIDE CADA COSA

  DESCARGAS DE CHIVO
    → interés inicial y eficacia del
      incentivo

  USUARIOS ACTIVOS TRAS EL INCENTIVO
    → utilidad percibida del producto

  COMERCIOS QUE ACEPTAN
    → efecto de la obligación legal

  REMESAS ENVIADAS POR ESA VÍA
    → competitividad frente al canal
      tradicional

  PRECIO DEL BITCOIN
    → NADA DE LO ANTERIOR

CONFUNDIR EL ÚLTIMO CON LOS CUATRO
PRIMEROS ES EL ERROR CENTRAL DE LA
MAYOR PARTE DE LOS ANÁLISIS.
```

4. Qué dicen los indicadores disponibles

Aquí hay que ser explícito sobre la calidad de la evidencia, porque este caso ha sido objeto de estudios con metodologías muy distintas y de cifras oficiales de alcance limitado.

```
HECHO VERIFICADO
  · las descargas iniciales fueron altas en
    relación con la población, impulsadas
    por el incentivo de alta
  · los estudios independientes por encuesta
    encontraron que una parte pequeña de
    quienes descargaron siguió usando la
    billetera después de gastar el incentivo
  · la proporción de remesas canalizada por
    billeteras digitales se mantuvo en un
    dígito bajo frente al total, según las
    estadísticas del banco central
  · la aceptación en comercios se concentró
    en las empresas grandes

INTERPRETACIÓN
  el incentivo compró la instalación, no el
  uso; y la obligación legal no bastó para
  producir aceptación efectiva en el comercio
  pequeño

LO QUE NO ESTÁ DISPONIBLE CON CALIDAD
  · una serie oficial, continua y auditada de
    usuarios activos
  · el coste fiscal total del programa, con
    infraestructura y cajeros incluidos
  · el detalle de las tenencias públicas con
    fecha y precio de cada adquisición,
    durante buena parte del periodo

VERIFICA CADA CIFRA EN LA FUENTE ANTES DE
CITARLA: las que circulan proceden de
metodologías distintas y no son comparables
entre sí.
```

Que falten esas tres series no es un detalle: **la evaluación de una política pública depende de que se hayan definido antes los indicadores**, y este caso enseña qué ocurre cuando no se definen. Cualquier resultado puede defenderse porque no hay una medición acordada que lo contradiga.

5. Los siete resultados, separados

Este es el núcleo de la clase. Promediar los siete produce un titular; separarlos produce conocimiento transferible.

```
1 · RESULTADO MONETARIO
    el dólar siguió siendo la moneda de
    referencia; el bitcoin no desplazó
    precios ni contabilidad

2 · RESULTADO DE ADOPCIÓN
    alta instalación inicial, uso sostenido
    bajo; concentración en comercio grande

3 · RESULTADO FISCAL
    coste de incentivos e infraestructura
    frente a un beneficio no medido;
    y una posición en un activo volátil
    en el balance público

4 · RESULTADO TECNOLÓGICO
    se construyó y operó infraestructura de
    pagos a escala nacional en meses;
    con incidencias de servicio y de fraude
    de identidad reportadas

5 · RESULTADO REGULATORIO
    es el más sólido: se creó un régimen de
    activos digitales con emisor, autoridad
    propia y registro, que es replicable con
    independencia de la decisión sobre
    bitcoin

6 · RESULTADO REPUTACIONAL
    atención internacional sostenida;
    fricción con organismos multilaterales;
    y una reforma posterior negociada

7 · RESULTADO DE INVERSIÓN
    depende por completo del precio y de la
    fecha de medición: es el único de los
    siete que cambia solo, sin que nadie
    haga nada

NO SE SUMAN.
Y EL SÉPTIMO NO VALIDA NI INVALIDA
NINGUNO DE LOS SEIS ANTERIORES.
```

6. Qué se lleva un banco de este caso

Las lecciones transferibles no dependen de la opinión que se tenga sobre el bitcoin, y son cuatro.

```
LECCIONES TRANSFERIBLES

  1 · UN INCENTIVO DE ALTA COMPRA
      INSTALACIÓN, NO USO
      cualquier producto financiero con
      bono de bienvenida reproduce esta
      curva

  2 · LA OBLIGACIÓN LEGAL NO PRODUCE
      ACEPTACIÓN
      si el comercio pequeño no ve
      beneficio, no acepta, y la norma no
      lo persigue

  3 · SIN INDICADORES DEFINIDOS ANTES,
      NO HAY EVALUACIÓN DESPUÉS
      y la política se defiende y se ataca
      con la misma falta de datos

  4 · LA PIEZA MÁS DURADERA FUE LA MENOS
      COMENTADA
      el régimen de activos digitales con
      emisor sobrevivió al cambio de la
      decisión que lo hizo famoso
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo replica la evaluación que haría un banco antes de lanzar una billetera con incentivo de alta, usando la forma de la curva observada en este caso. Los importes son **sintéticos**.

Situación. Un banco quiere lanzar una billetera con bono de bienvenida en un país con una población bancarizada parcialmente, y pregunta cuánto usuario activo compra ese bono.

```
DATOS DEL EJERCICIO (sintéticos)
  población objetivo          4 000 000
  bono de bienvenida                 30
  coste de infraestructura    9 000 000
  coste operativo anual       4 200 000
  ingreso por usuario activo
    y año                         11,50
```

Paso 1 — estima la instalación.

```
TASA DE DESCARGA CON BONO      55 %
  4 000 000 × 0,55 = 2 200 000 descargas

COSTE DEL BONO
  2 200 000 × 30 = 66 000 000

  EL BONO ES SIETE VECES LA
  INFRAESTRUCTURA
```

Paso 2 — aplica la curva de retención observada.

```
DE QUIENES DESCARGAN
  gastan el bono y no vuelven      78 %
  siguen usando a los 3 meses      22 %
  siguen usando a los 12 meses     14 %

USUARIOS ACTIVOS AL AÑO
  2 200 000 × 0,14 = 308 000
```

Paso 3 — calcula el coste por usuario activo.

```
COSTE TOTAL AÑO 1
  bono                       66 000 000
  infraestructura             9 000 000
  operación                   4 200 000
  TOTAL                      79 200 000

COSTE POR USUARIO ACTIVO
  79 200 000 / 308 000 = 257,14

INGRESO ANUAL POR ACTIVO         11,50

  RECUPERACIÓN: 22,4 AÑOS
```

Paso 4 — prueba una alternativa sin bono universal.

```
BONO CONDICIONADO AL TERCER USO

  descarga                        28 %
  1 120 000 descargas
  llegan al tercer uso            31 %
    347 200 reciben el bono
  siguen a los 12 meses           46 %
    de los que lo recibieron
    159 712 activos

COSTE
  bono   347 200 × 30 = 10 416 000
  infra                  9 000 000
  operación              4 200 000
  TOTAL                 23 616 000

COSTE POR ACTIVO
  23 616 000 / 159 712 = 147,86
```

Paso 5 — compara las dos políticas.

```
                   UNIVERSAL   CONDICIONADO

  activos al año      308 000       159 712
  coste            79 200 000    23 616 000
  coste/activo        257,14        147,86
  recuperación      22,4 años     12,9 años

  EL UNIVERSAL COMPRA EL DOBLE DE ACTIVOS
  POR MÁS DEL TRIPLE DE COSTE
```

Paso 6 — introduce el efecto que el caso enseña.

```
LA OBLIGACIÓN DE ACEPTAR NO SE MODELA
COMO ADOPCIÓN

  si el comercio pequeño no acepta,
  el usuario activo no tiene dónde pagar

  SENSIBILIDAD
    con aceptación del 20 % del comercio,
    la retención a 12 meses cae a la mitad

  UNIVERSAL      308 000 → 154 000
  CONDICIONADO   159 712 →  79 856

  Y EL COSTE NO BAJA
```

Paso 7 — decide y define los indicadores antes de lanzar.

```
DECISIÓN
  bono condicionado al tercer uso,
  y presupuesto de aceptación en comercio
  antes que presupuesto de bono

INDICADORES DEFINIDOS ANTES
  · usuarios activos a 30, 90 y 365 días,
    con definición escrita de «activo»
  · comercios con al menos una operación
    al mes
  · coste por usuario activo, mensual
  · y publicación interna aunque el
    resultado sea malo

SIN ESTA ÚLTIMA LÍNEA, EL PROGRAMA SE
EVALUARÁ SOLO CON LAS CIFRAS QUE
FAVOREZCAN A QUIEN LO DEFIENDA.
```

Interpreta: el bono universal compraba instalación y el condicionado compraba uso, y la diferencia entre ambos era mayor que la diferencia entre lanzar y no lanzar. Pero el hallazgo decisivo está en el paso 6: **sin aceptación en el comercio, ninguna de las dos políticas funciona**, y la aceptación no se compra con un bono al usuario. Esa es la lección del caso, y no depende de qué activo haya dentro de la billetera.

🧭 Perspectivas

El mismo experimento se vio de forma distinta desde cada posición, y esas diferencias explican por qué el debate público no converge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Ciudadano	Un bono y una aplicación	Si la instala y si vuelve
Comercio pequeño	Una obligación sin demanda	Si acepta de verdad
Comercio grande	Un canal más	Si lo integra
Receptor de remesas	Un canal alternativo	Si cambia de vía
Banco local	Un competidor con respaldo estatal	Si compite o se conecta
Estado	Una política con coste y sin métrica	Qué publica
Banco central	El dólar sigue siendo la referencia	Qué informa
Organismo multilateral	Riesgo fiscal y de estabilidad	Qué condiciona
Emisor bajo la ley de 2023	Un régimen con autoridad propia	Si emite allí
Sociedad	Un experimento sin evaluación pactada	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

Las tres frases de la izquierda son las que más se repiten sobre este caso, y las tres confunden dos cosas distintas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El país adoptó una moneda nueva»	El dólar siguió siendo la referencia	22, clase 20
«Chivo fracasó, luego la política falló»	Una billetera no es una política monetaria	22, clase 20
«Subió el precio, luego salió bien»	El resultado de inversión no valida los otros seis	22, clase 20

⚖️ Riesgos y controles

Los seis riesgos son los que reproduciría cualquier jurisdicción que intentara algo parecido, y los seis tienen control conocido.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Incentivo sin retención	Se compra instalación, no uso	Condicionar el bono al uso
Obligación sin aceptación	El comercio no acepta y nadie exige	Medir aceptación efectiva
Ausencia de indicadores	No hay evaluación posible	Definirlos antes de lanzar
Posición pública volátil	El balance del Estado fluctúa	Publicar tenencias y precio
Fraude de identidad en el alta	Altas con datos de terceros	Verificación reforzada de identidad
Confundir producto y política	Se juzga la política por la aplicación	Separar los siete resultados

🧪 Práctica

El laboratorio de comparación de regímenes sostiene esta clase si se le añade la dimensión temporal: aquí no se comparan dos países, se compara un país consigo mismo antes y después de la reforma.

En `labs/lab-08.md`:

1. Construye la línea de tiempo normativa con lo que cambió cada norma.
2. Separa los siete resultados y asigna a cada uno la evidencia disponible.
3. Señala qué indicadores faltan y cómo los habrías definido antes de lanzar.
4. Traslada dos lecciones a un producto de tu propia entidad.

⚠️ Errores frecuentes

Los seis errores comparten una raíz: tratar como un solo objeto lo que son tres decisiones, dos leyes y siete resultados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Titular de éxito o fracaso	Es lo que pide el formato	Separar los siete resultados
Juzgar por el precio	Es el dato disponible a diario	Es el resultado 7, no los otros
Confundir las dos leyes	Ambas hablan de digital	Una tiene emisor, la otra no
Tomar Chivo por la política	Es la parte visible	Es un canal, no una moneda
Citar cifras sin fuente	Circulan muchas	Metodologías no comparables
Omitir la reforma de 2025	El caso se hizo famoso antes	Cambió obligación por facultad

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué tres decisiones distintas contenía una sola ley, y por qué importa separarlas?
2. ¿Qué diferencia sustantiva hay entre la ley de 2021 y la de 2023?
3. ¿Qué mide la cifra de descargas y qué no mide?
4. ¿Por qué el resultado de inversión no valida los otros seis?
5. ¿Qué cambió la reforma de 2025 y qué no derogó?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-20/`:

- la línea de tiempo normativa con el efecto concreto de cada norma;
- los siete resultados separados, con la evidencia disponible en cada uno y una nota explícita sobre lo que no se puede medir;
- el cálculo comparado de bono universal frente a bono condicionado;
- dos lecciones trasladadas a un producto propio, con sus indicadores definidos.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 17 a 19 de esta parte; Parte 18, clase 10, remesas; Parte 20, clases 1 y 9.
- **Continúa en:** clase 21 de esta parte, sobre espacios de prueba.
- **Se aplica en:** clase 22 de esta parte; Parte 23, clases 1 y 18.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. *Ley Bitcoin y sus reformas*. Texto legal que declaró el curso legal y sus reformas. https://www.asamblea.gob.sv/
- Comisión Nacional de Activos Digitales. *Ley de Emisión de Activos Digitales y registro de proveedores*. CNAD. Régimen posterior de emisión y registro de proveedores. https://www.cnad.gob.sv/
- Banco Central de Reserva de El Salvador. *Estadísticas de remesas familiares*. BCR. Serie oficial de remesas usada en la evaluación. https://www.bcr.gob.sv/
- Fondo Monetario Internacional. *El Salvador: informes de consulta del Artículo IV y del acuerdo vigente*. FMI. Evaluación externa de los efectos macroeconómicos. https://www.imf.org/en/Countries/SLV
- Fichas normativas del repositorio: `regulatory/el-salvador/ley-bitcoin-decreto-57-2021.yml` y `regulatory/el-salvador/ley-emision-activos-digitales-2023.yml`

- Verificación local: las cifras de adopción, remesas, tenencias públicas y coste fiscal de este caso proceden de fuentes con metodologías distintas y **no son comparables entre sí**; los importes del ejemplo guiado son sintéticos y no describen a El Salvador. Comprueba en la fuente oficial antes de citar cualquier dato, y consulta el texto consolidado de ambas leyes y de la reforma. Esta clase no constituye asesoría legal ni recomendación de inversión. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-12.**

Clase 21 · Espacios de prueba y regulación experimental

🎯 Propósito

Estudiar el mecanismo con el que un supervisor aprende de una actividad nueva sin autorizarla del todo, y **por qué la mayoría de los espacios de prueba no producen ni innovación ni conocimiento**: porque se diseñan como una exención en vez de como un experimento.

La clase 16 mostró que los regímenes divergen y convergen despacio. Esta explica qué hace una autoridad mientras tanto, cuando tiene delante una actividad que no encaja y no quiere ni prohibirla ni bendecirla.

Las clases anteriores describen normas ya establecidas. Esta trata los instrumentos que los supervisores usan cuando la actividad es nueva y todavía no saben qué exigir.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Distinguir** espacio de prueba, exención, guía y régimen piloto.
2. **Diseñar** un espacio de prueba con hipótesis y criterios de salida.
3. **Evaluar** una propuesta de admisión por su valor de aprendizaje.
4. **Identificar** los efectos indeseados de un sandbox mal diseñado.
5. **Determinar** qué debe publicarse al terminar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el instrumento y su diseño; los cuatro siguientes, sus salvaguardas y su cierre. El **criterio de salida** es lo que distingue un espacio de prueba de una exención indefinida: qué hecho concreto termina el ensayo y qué pasa entonces con los clientes.

Concepto	Comprensión verificable
`espacio de prueba`	Entorno con requisitos adaptados y vigilancia reforzada
`hipótesis`	Lo que el experimento quiere averiguar
`criterio de salida`	Condición que cierra la participación
`perímetro del ensayo`	Clientes, importes y plazo admitidos
`salvaguarda del cliente`	Protección que no se relaja nunca
`efecto de señal`	Percepción de aval que genera la admisión
`carta de no acción`	Compromiso de no ejercer potestad sancionadora
`informe de resultados`	Publicación de lo aprendido

🧠 Modelo mental

El modelo mental es un experimento con hipótesis: un espacio de prueba sirve si se define de antemano qué se quiere aprender y qué resultado lo confirmaría. Sin hipótesis, es una autorización temporal sin aprendizaje.

Un espacio de prueba se parece a cuatro cosas distintas y no es ninguna de ellas. Distinguirlas evita la confusión que hace fracasar la mayoría.

```
EXENCIÓN       se deja de aplicar una norma
               → decisión política, sin aprendizaje

GUÍA           se interpreta una norma existente
               → sirve a todos, no a un participante

RÉGIMEN PILOTO autorización temporal con límites
               → se opera de verdad, con exenciones tasadas

ESPACIO DE PRUEBA
               experimento con hipótesis, perímetro
               acotado y obligación de publicar
               → su producto es CONOCIMIENTO

SI NO HAY HIPÓTESIS, NO ES UN EXPERIMENTO:
es una exención con otro nombre.
```

📖 Desarrollo

1. La hipótesis

Un espacio de prueba sin hipótesis no puede fracasar ni tener éxito, porque nadie definió qué habría que observar. Y sin eso, al terminar solo queda la impresión subjetiva de los participantes.

```
UNA HIPÓTESIS BIEN FORMULADA

  MAL   «probar la tokenización de facturas»
  BIEN  «comprobar si la tokenización de
         facturas reduce el plazo de cobro
         de las pymes en más de 10 días
         sin aumentar la morosidad»

QUÉ EXIGE
  · una magnitud observable
  · un umbral
  · una variable de control
  · y un plazo

Y ENTONCES EL ENSAYO PUEDE DECIR QUE NO,
que es el resultado más útil y el que
ningún sandbox publica.
```

2. El perímetro

Acotar el ensayo es lo que permite relajar requisitos sin exponer a nadie. Cuanto más se relaja, más estrecho tiene que ser el perímetro.

```
DIMENSIONES QUE SE ACOTAN

  · número de clientes
  · importe máximo por cliente y total
  · perfil admitido, excluyendo a los más
    vulnerables
  · plazo del ensayo
  · jurisdicción y canal

Y UNA REGLA DE PROPORCIÓN
  la exposición máxima del conjunto de
  clientes debe ser una cifra que la entidad
  pueda devolver íntegra si el ensayo falla
```

3. Lo que nunca se relaja

Aquí está la línea que separa un espacio de prueba serio de una exención disfrazada. Hay obligaciones que existen para proteger al cliente, y relajarlas convierte a los participantes en sujetos del experimento.

```
NO SE RELAJA NUNCA

  · la protección de los fondos del cliente
  · la información veraz y no engañosa
  · la prevención de lavado y las sanciones
  · la protección de datos personales
  · la responsabilidad por daños

SÍ SE PUEDE ADAPTAR

  · el capital mínimo, con garantía sustitutiva
  · la frecuencia y el formato del reporte
  · plazos de adaptación
  · requisitos organizativos proporcionados
    al tamaño del ensayo
```

4. Los efectos indeseados

Un espacio de prueba mal diseñado produce tres daños que suelen aparecer juntos.

```
EFECTO DE SEÑAL
  el cliente interpreta la admisión como
  un aval del supervisor
  → mitigación: obligar a declarar que
    la admisión no implica aprobación
    del producto

VENTAJA COMPETITIVA
  el admitido opera con menos carga que
  quien no entró
  → mitigación: criterios públicos, ventanas
    periódicas y plazo corto

CAPTURA
  el supervisor acaba acompañando a un
  proyecto y le cuesta decir que no
  → mitigación: separar al equipo que
    acompaña del que decide
```

5. Qué se publica al terminar

El producto del espacio de prueba es conocimiento, y el conocimiento que no se publica no existe. Es también lo que distingue un experimento de un favor.

```
INFORME MÍNIMO

  · la hipótesis y si se confirmó
  · los datos observados
  · qué requisitos se adaptaron y con qué
    efecto
  · qué riesgos aparecieron y no estaban
    previstos
  · qué habría que cambiar en la norma
  · y los ensayos que fracasaron, con su causa

EL ÚLTIMO PUNTO ES EL QUE NUNCA APARECE
y es el que más ahorra al siguiente.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diseña un ensayo con su hipótesis y su criterio de salida. Las salvaguardas del cliente son lo que lo hace admisible.

Situación. Un supervisor recibe cuatro solicitudes para su espacio de prueba y tiene capacidad para acompañar a dos. Hay que decidir cuáles.

```
SOLICITUDES

  1 TOKENIZACIÓN DE FACTURAS DE PYMES
    hipótesis: reduce el plazo de cobro
    clientes previstos: 40 pymes
    importe máximo por cliente: 20 000

  2 BILLETERA CON PAGOS PROGRAMADOS
    hipótesis: «mejorar la experiencia»
    clientes previstos: 5 000
    importe máximo: sin declarar

  3 CUSTODIA CON RECUPERACIÓN SOCIAL
    hipótesis: reduce la pérdida de claves
    sin aumentar el fraude
    clientes previstos: 300
    importe máximo por cliente: 3 000

  4 CRÉDITO CON GARANTÍA TOKENIZADA
    hipótesis: reduce el coste del crédito
    a microempresas en más de 200 pb
    clientes previstos: 120
    importe máximo por cliente: 8 000
```

Paso 1 — filtra por hipótesis.

```
1 magnitud, umbral implícito, plazo   ACEPTABLE
  (falta el umbral: hay que exigirlo)
2 «mejorar la experiencia»            RECHAZADA
  no es observable ni falsable
3 dos magnitudes y una variable
  de control                          BUENA
4 magnitud, umbral y control          BUENA

LA 2 SE DEVUELVE PARA REFORMULAR,
no se rechaza definitivamente
```

Paso 2 — comprueba la exposición del conjunto.

```
1  40 × 20 000 =    800 000
3 300 ×  3 000 =    900 000
4 120 ×  8 000 =    960 000

¿PUEDE CADA ENTIDAD DEVOLVER ESA CIFRA?
  entidad 1  patrimonio supuesto 2 400 000  sí
  entidad 3  patrimonio supuesto   600 000  NO
  entidad 4  patrimonio supuesto 3 100 000  sí

LA 3 EXCEDE SU CAPACIDAD DE DEVOLUCIÓN

OPCIONES
· reducir el perímetro a 100 clientes
  (300 000, dentro de su capacidad)
· o exigir garantía externa
```

Paso 3 — comprueba qué se relaja en cada una.

```
1 reporte trimestral en vez de mensual
  capital mínimo con garantía
  → ADMISIBLE

3 relajación del requisito de custodia
  con umbral y del seguro
  → EL SEGURO NO SE RELAJA: protege
    los fondos del cliente
  → se admite adaptar el umbral con
    condiciones, no eliminar el seguro

4 relajación del reporte y del capital
  → ADMISIBLE
```

Paso 4 — mide el valor de aprendizaje.

```
¿QUÉ APRENDE EL SUPERVISOR CON CADA UNA?

  1 si la tokenización de facturas mejora
    el plazo de cobro
    → informa una posible norma sobre
      factoring digital
    VALOR: alto

  3 si la recuperación social reduce la
    pérdida sin aumentar el fraude
    → informa la guía técnica de custodia
      que la clase 2 recomendaba
    VALOR: muy alto

  4 si la garantía tokenizada abarata el
    crédito
    → informa el tratamiento de garantías
    VALOR: alto

  LAS TRES APORTAN. LA 3 APORTA MÁS
  porque responde una pregunta que el
  supervisor ya tenía abierta.
```

Paso 5 — decide y fija los criterios de salida.

```
ADMITIDAS: 3 (con perímetro reducido) y 4

CRITERIOS DE SALIDA, DECLARADOS AL ENTRAR

  · plazo máximo: 12 meses
  · salida anticipada si:
    - se supera el importe del perímetro
    - aparece un daño no previsto a un cliente
    - la entidad incumple una salvaguarda
      no relajable
    - la hipótesis se resuelve antes
  · al salir: autorización ordinaria,
    cese, o continuación bajo guía nueva

Y UNA CONDICIÓN PARA AMBAS
  declarar a sus clientes, por escrito y
  destacado, que la admisión no implica
  aprobación del producto por el supervisor
```

Paso 6 — planifica la publicación.

```
COMPROMISO DE PUBLICAR A LOS 14 MESES

  · hipótesis y resultado
  · datos agregados
  · requisitos adaptados y su efecto
  · riesgos no previstos
  · recomendación normativa

Y SI ALGUNA FRACASA
  se publica igual, con la causa

PORQUE EL SIGUIENTE SOLICITANTE
CON LA MISMA IDEA MERECE SABERLO,
y porque un espacio de prueba que solo
publica éxitos deja de ser un experimento.
```

Interpreta: de cuatro solicitudes, una se devolvió por no tener hipótesis falsable y otra excedía la capacidad de devolución de su propia entidad. **El criterio que decidió no fue la innovación de la propuesta sino el valor de aprendizaje**: se admitió la que respondía una pregunta que el supervisor ya tenía abierta.

🧭 Perspectivas

El espacio de prueba afecta a cada participante de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un producto en pruebas	Si participa
Entidad admitida	Menos carga temporal	Cómo se prepara para salir
Entidad no admitida	Un competidor con ventaja	Si reclama
Supervisor	Capacidad para dos	A cuáles acompaña
Equipo que acompaña	Cercanía al proyecto	Cómo evita la captura
Legislador	Un informe con recomendaciones	Si reforma
Inversionista	Una señal de aval	Si la interpreta bien
Auditor	Requisitos adaptados	Qué verifica igual
Sociedad	Clientes en un experimento	Qué salvaguardas exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente participa en un ensayo y sus protecciones pueden ser distintas. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Está aprobado por el supervisor»	La admisión no aprueba el producto	22, clase 21
«Tienen menos requisitos»	Con perímetro acotado y plazo	22, clase 21
«Es una prueba, no pasa nada»	Las salvaguardas no se relajan	22, clase 21

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de salvaguardas insuficientes y de efecto de señal. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Sin hipótesis falsable	No se puede aprender nada	Exigir magnitud, umbral y control
Perímetro mayor que la capacidad	La entidad no puede devolver	Exposición dentro de su patrimonio
Relajar una salvaguarda	El cliente queda desprotegido	Lista de no relajables
Efecto de señal	Se interpreta como aval	Declaración escrita y destacada
Ventaja competitiva	El admitido opera con menos carga	Criterios públicos y plazo corto
Captura del supervisor	Cuesta decir que no	Separar acompañamiento de decisión
Solo se publican éxitos	El siguiente repite el error	Publicar también los fracasos

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar un ensayo completo con hipótesis y criterio de salida. Las salvaguardas del cliente son lo que se evalúa.

En `labs/lab-09.md`:

1. Evalúa cuatro solicitudes por su hipótesis.
2. Comprueba que el perímetro cabe en la capacidad de la entidad.
3. Separa lo relajable de lo no relajable en cada una.
4. Redacta los criterios de salida y el compromiso de publicación.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen ensayos que no aportan. La causa es la ausencia de hipótesis y de criterio de salida.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Admitir sin hipótesis	La propuesta suena innovadora	Sin hipótesis es una exención
Perímetro amplio	Se quiere un ensayo representativo	Tiene que caber en la capacidad
Relajar el seguro o la salvaguarda	Es lo que más pesa a la entidad	Nunca se relaja
No declarar el efecto de señal	Nadie lo pide	El cliente lo interpreta como aval
El mismo equipo acompaña y decide	Es lo eficiente	Es la vía de la captura
No publicar	El ensayo no salió bien	Es lo que más ahorra al siguiente

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué distingue un espacio de prueba de una exención, una guía y un régimen piloto?
2. ¿Qué exige una hipótesis para ser falsable?
3. ¿Qué obligaciones no se relajan nunca y por qué?
4. Enumera los tres efectos indeseados y su mitigación.
5. ¿Por qué hay que publicar también los ensayos que fracasan?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-21/`:

- la evaluación de cuatro solicitudes por su hipótesis;
- la comprobación de perímetro frente a capacidad de devolución;
- la lista de lo relajable y lo no relajable;
- los criterios de salida y el compromiso de publicación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 2, 10 y 16.
- **Continúa en:** clase 22 de esta parte.
- **Se aplica en:** Parte 23, clases 3 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2019). *Global Markets in Transition: Innovation Facilitators*. IOSCO. Diseño comparado de los facilitadores de innovación. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD622.pdf
- Bank for International Settlements (2020). *Inside the regulatory sandbox: effects on fintech funding*. BIS. Evidencia sobre el efecto real del espacio de prueba. https://www.bis.org/publ/work901.htm
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Encaje del espacio de prueba en el marco global. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Comisión para el Mercado Financiero. *Iniciativas de innovación financiera y normativa de la Ley 21.521*. CMF. Iniciativas chilenas de innovación financiera. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba si tu jurisdicción cuenta con un espacio de prueba, qué requisitos admite adaptar y qué obligación de publicación impone. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 22 · Proyecto: expediente regulatorio

🎯 Propósito

Reunir las veintiuna clases en un **expediente regulatorio**: el documento con el que una entidad se presenta ante un supervisor y demuestra que sabe qué hace, bajo qué régimen y con qué controles.

Cada clase de la parte aportó una pieza. La 1 enseñó a determinar el perímetro; la 3, a calificar; la 4, a recorrer la autorización; de la 5 a la 14, a cumplir cada bloque de obligaciones; la 15 y la 16, a situarse en el sistema y en el mundo. Ahora se ensamblan, y el ensamblaje revela las contradicciones que cada pieza por separado no muestra.

Esta clase cierra la parte reuniendo las veintiuna anteriores en un expediente. Y su valor no está en las piezas sino en cruzarlas por parejas, que es como lo lee quien va a hacer las preguntas.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Ensamblar** el expediente regulatorio completo de una entidad.
2. **Detectar** las contradicciones entre piezas que solo aparecen al juntarlas.
3. **Priorizar** los hallazgos por su efecto sobre el cliente.
4. **Defender** el expediente ante las preguntas que un supervisor hará.
5. **Concluir** que la actividad no procede como está planteada, si los hechos lo dicen.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el expediente y sus hallazgos; los cuatro siguientes, la remediación y su defensa. La **contradicción entre piezas** es lo que da valor al proyecto: los hallazgos no están dentro de ninguna pieza, están entre dos, y solo aparecen leyendo por parejas.

Concepto	Comprensión verificable
`expediente regulatorio`	Conjunto ordenado que sostiene la posición de la entidad
`contradicción entre piezas`	Dos secciones que afirman cosas incompatibles
`hallazgo bloqueante`	El que impide operar hasta corregirse
`evidencia`	Documento o dato que sostiene una afirmación
`plan de remediación`	Corrección con responsable, plazo y verificación
`revisión periódica`	Rehacer el expediente cuando cambian los hechos
`trazabilidad`	Quién afirmó qué, cuándo y con qué base
`defensa`	Capacidad de sostener el expediente ante preguntas

🧠 Modelo mental

El modelo mental es una lectura cruzada: un supervisor no lee el expediente de principio a fin, lee la pieza de calificación junto a la de conducta y la de salvaguarda junto a la de prevención. Las contradicciones que aparecen ahí son las preguntas que hará.

El expediente tiene doce piezas y cada una viene de una clase. Lo que lo hace útil no es tenerlas todas, sino que **no se contradigan entre sí**.

```
LAS DOCE PIEZAS

  QUÉ HACEMOS
   1 perímetro determinado por hechos      (1)
   2 calificación de los instrumentos      (3)

  CON QUÉ PERMISO
   3 vía de autorización y su calendario   (4)
   4 régimen aplicable por jurisdicción   (16)

  QUÉ PROTEGE AL CLIENTE
   5 salvaguarda y segregación           (6, 9)
   6 información y conducta              (6, 11)

  QUÉ CONTROLAMOS
   7 programa de prevención de lavado     (12)
   8 tratamiento de datos personales      (13)
   9 vigilancia de conducta de mercado    (11)

  CON QUÉ SOPORTE
  10 resiliencia y terceros críticos      (14)
  11 capital, liquidez y prudencial        (8)

  CIERRE
  12 hallazgos, remediación y revisión    (18)

Y UNA REGLA
  cada afirmación con su evidencia,
  o se retira del expediente.
```

📖 Desarrollo

1. Las contradicciones que aparecen al ensamblar

Este es el valor real del ejercicio. Cada pieza puede ser correcta y el conjunto puede ser incoherente, y el supervisor lo detecta en la primera lectura cruzada.

```
CONTRADICCIONES FRECUENTES

  · el perímetro dice que no se custodia
    y la pieza de resiliencia describe
    la gestión de claves

  · la calificación dice «no es valor»
    y el material comercial promete
    revalorización

  · la salvaguarda declara segregación
    y el programa de prevención describe
    una cuenta común

  · el tratamiento de datos dice que no
    hay dato personal en el registro
    y la vigilancia analiza direcciones
    vinculadas a clientes

  · la resiliencia declara tres proveedores
    y la externalización lista uno solo

CÓMO SE BUSCAN
  leer el expediente por parejas de piezas,
  no de principio a fin
```

2. Priorizar por efecto sobre el cliente

No todos los hallazgos pesan igual, y el criterio de ordenación no es la gravedad formal de la infracción sino qué le pasa al cliente.

```
NIVEL 1 · BLOQUEANTE
  el cliente puede perder su dinero y no
  hay mecanismo que lo evite
  → se corrige antes de operar

NIVEL 2 · RELEVANTE
  el cliente está protegido pero la
  protección no está acreditada
  → plazo corto y verificación

NIVEL 3 · ORDINARIO
  el cumplimiento es correcto y la
  documentación es mejorable
  → plan de mejora ordinario

Y UNA COMPROBACIÓN
  si todos los hallazgos son de nivel 3,
  la revisión no ha mirado donde debía
```

3. Evidencia

Una afirmación sin evidencia no es un hallazgo menor: es un riesgo de que el expediente entero pierda credibilidad. Un supervisor que encuentra una afirmación sin respaldo revisa las demás con otra actitud.

```
QUÉ CUENTA COMO EVIDENCIA

  · un contrato firmado, con su cláusula
  · un dato extraído del sistema, con fecha
  · un informe de un tercero, con su alcance
  · el registro de una prueba ejecutada
  · un acta con la decisión y quién la tomó

QUÉ NO CUENTA
  · una política que describe lo que
    debería ocurrir
  · una captura de pantalla sin fecha
  · «así lo hacemos siempre»
```

4. El plan de remediación

Un hallazgo sin plan de corrección es una confesión. El plan es lo que convierte el expediente en un documento de gestión y no en un inventario de problemas.

```
CADA HALLAZGO NECESITA

  · la corrección concreta
  · el responsable, con nombre
  · el plazo
  · cómo se verificará que quedó corregido
  · qué se hace mientras tanto

EL ÚLTIMO ES EL QUE FALTA SIEMPRE
  entre que se detecta y se corrige hay
  un intervalo, y el cliente está expuesto
  durante ese intervalo
```

5. La defensa

El expediente se sostiene o no se sostiene cuando alguien pregunta. Las preguntas son predecibles porque salen de las mismas piezas.

```
LAS QUE SIEMPRE APARECEN

  · ¿qué actividades ejercen y con qué base
    lo afirman?
  · si quiebran mañana, ¿qué recupera el
    cliente y de quién?
  · ¿cuántos clientes no pueden ejercer un
    derecho que el contrato les reconoce?
  · ¿de quién dependen y quién más depende
    de lo mismo?
  · ¿qué hallazgo no han corregido todavía
    y qué protege al cliente mientras tanto?

UNA RESPUESTA QUE EMPIEZA POR «CREEMOS QUE»
CUENTA COMO NO RESPONDIDA.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo cruza dos piezas y encuentra su contradicción. El hallazgo no es un error técnico: es una desconexión entre áreas.

Situación. Se ensambla el expediente de una entidad de custodia y cambio con 42 000 clientes, y aparecen las contradicciones.

```
PIEZAS RECIBIDAS
  todas las doce, elaboradas por equipos
  distintos, cada una internamente coherente
```

Paso 1 — cruza perímetro con resiliencia.

```
PIEZA 1 · PERÍMETRO
  «la entidad no custodia: el cliente
   conserva el control de sus claves»

PIEZA 10 · RESILIENCIA
  «el esquema de firma es 3-de-5, con
   cuatro guardianes en la sede»

  CONTRADICCIÓN
  si la entidad tiene cuatro de las cinco
  partes, custodia

  HALLAZGO 1 · NIVEL 1
  el perímetro está mal determinado y la
  actividad de custodia no está declarada
  ni autorizada
```

Paso 2 — cruza calificación con conducta.

```
PIEZA 2 · CALIFICACIÓN
  «el token X es de utilidad»

PIEZA 6 · INFORMACIÓN Y CONDUCTA
  el material comercial revisado dice
  «a medida que crezca la red, la demanda
   del token aumentará»

  CONTRADICCIÓN
  esa frase crea expectativa de beneficio
  derivada del esfuerzo del promotor:
  es uno de los cuatro criterios de valor

  HALLAZGO 2 · NIVEL 1
  la calificación no se sostiene con el
  material de promoción vigente
```

Paso 3 — cruza salvaguarda con prevención.

```
PIEZA 5 · SALVAGUARDA
  «los fondos están en cuenta segregada
   a nombre de clientes»

PIEZA 7 · PREVENCIÓN
  describe el procedimiento de devolución
  «desde la cuenta operativa de la entidad»

  CONTRADICCIÓN
  o los fondos están segregados, o las
  devoluciones salen de la cuenta operativa

  HALLAZGO 3 · NIVEL 1
  hay movimientos entre la cuenta de
  clientes y la operativa que la pieza 5
  no describe
```

Paso 4 — cruza datos con vigilancia.

```
PIEZA 8 · DATOS
  «el registro no contiene datos personales»

PIEZA 9 · VIGILANCIA
  describe el análisis de «direcciones
  vinculadas al mismo cliente»

  CONTRADICCIÓN
  si la entidad puede vincular direcciones
  a un cliente, esas direcciones son dato
  personal seudónimo

  HALLAZGO 4 · NIVEL 2
  el tratamiento existe y no está declarado
  en la pieza 8
```

Paso 5 — cruza jurisdicciones con autorización.

```
PIEZA 4 · RÉGIMEN POR JURISDICCIÓN
  «se opera solo bajo el régimen local»

PIEZA 6 · CONDUCTA
  el sitio está en tres idiomas y acepta
  tres monedas

  CONTRADICCIÓN
  hay indicios de comercialización activa
  hacia dos jurisdicciones más

  HALLAZGO 5 · NIVEL 1
  actividad dirigida a residentes de
  jurisdicciones donde no hay autorización
```

Paso 6 — ordena y cuantifica.

```
                                  NIVEL   CLIENTES
                                          AFECTADOS

  1 custodia no declarada                1     42 000
  2 calificación insostenible            1     11 400
  3 fondos no segregados de hecho        1     42 000
  5 comercialización sin autorización    1     6 800
  4 tratamiento de datos no declarado    2     42 000

  CUATRO BLOQUEANTES
  y ninguno lo era en su pieza de origen:
  los cinco aparecen al cruzar
```

Paso 7 — construye la remediación y la defensa.

```
PLAN, CON MEDIDA PROVISIONAL

  1 declarar la custodia y solicitar la
    autorización · dirección de cumplimiento
    · 60 días
    MIENTRAS TANTO: no admitir clientes
    nuevos para ese servicio

  2 retirar la frase del material y
    recalificar · dirección comercial
    · 15 días
    MIENTRAS TANTO: suspender la promoción

  3 separar los flujos y obtener la renuncia
    a compensar · finanzas · 30 días
    MIENTRAS TANTO: reconciliación diaria
    manual con reporte al comité

  5 cesar la comercialización dirigida o
    solicitar autorización · legal · 45 días
    MIENTRAS TANTO: bloquear el registro
    de residentes de esas jurisdicciones

  4 declarar el tratamiento y su base
    · protección de datos · 90 días

DEFENSA · RESPUESTA A LA PREGUNTA CLAVE

  «si quiebran mañana, ¿qué recupera el
   cliente?»

  HOY: no se puede afirmar, porque el
  hallazgo 3 impide sostener la segregación

  TRAS LA REMEDIACIÓN: el 99,5 %, con la
  renuncia a compensar y la conciliación
  diaria acreditadas

  Y ESA ES LA RESPUESTA HONESTA:
  decir «hoy no puedo afirmarlo» vale más
  que una afirmación sin evidencia.
```

Interpreta: las doce piezas eran correctas por separado y el conjunto tenía cuatro hallazgos bloqueantes. **Ninguno se veía dentro de su propia pieza**: los cinco aparecieron al leer el expediente por parejas, que es exactamente como lo lee un supervisor.

🧭 Perspectivas

El expediente afecta a todos los participantes de las veintiuna clases anteriores. La tabla los reúne.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una entidad que dice estar en regla	Si confía
Dirección	Cuatro hallazgos bloqueantes	Si suspende servicios
Cumplimiento	Un plan con medidas provisionales	Cómo lo ejecuta
Área comercial	Una frase que hay que retirar	Cómo comunica
Legal	Comercialización sin autorización	Qué recomienda
Auditor	Afirmaciones sin evidencia	Qué observa
Supervisor	Contradicciones entre piezas	Qué requiere
Consejo	Exposición de 42 000 clientes	Qué aprueba
Sociedad	Una entidad que se corrige antes	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente no ve el expediente y su protección depende de que las piezas no se contradigan. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Cumplen con todo»	Cada pieza sí; el conjunto no	22, clase 22
«No custodian mis claves»	Tienen cuatro de cinco partes	22, clase 22
«Mis fondos están separados»	Las devoluciones salen de la operativa	22, clase 22

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos del proyecto reúnen los de toda la parte. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Piezas elaboradas por separado	Cada una es coherente y el conjunto no	Lectura cruzada por parejas
Afirmación sin evidencia	El expediente pierde credibilidad	Evidencia o se retira
Hallazgos todos de nivel 3	La revisión no miró donde debía	Priorizar por efecto sobre el cliente
Plan sin medida provisional	El cliente está expuesto mientras tanto	Qué se hace en el intervalo
Expediente que no se revisa	Los hechos cambian	Revisión periódica con disparadores
Defensa con «creemos que»	No hay dato detrás	Decir «hoy no puedo afirmarlo»

🧪 Práctica

El laboratorio es el proyecto completo. La lectura cruzada por parejas es lo que se evalúa.

En `project/README.md` se desarrolla el expediente completo. Aquí se cierra el ensamblaje y se ensaya la defensa.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la revisión supervisora. Casi todos se evitan cruzando las piezas antes de que lo haga el supervisor.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Leer el expediente de principio a fin	Es lo natural	Léelo por parejas de piezas
Cada equipo entrega su pieza	Es lo organizado	Alguien tiene que cruzarlas
Priorizar por gravedad formal	Es lo jurídico	Prioriza por efecto sobre el cliente
Plan sin provisional	Se asume que la corrección es rápida	El intervalo también expone
Afirmar sin evidencia	Se sabe que es cierto	Sin evidencia se retira
Defender lo que no se sostiene	Se evita reconocerlo	«Hoy no puedo afirmarlo» vale más

❓ Preguntas de comprobación

1. Enumera las doce piezas y de qué clase viene cada una.
2. ¿Por qué las contradicciones solo aparecen al ensamblar?
3. ¿Con qué criterio se priorizan los hallazgos?
4. ¿Qué elemento del plan de remediación falta casi siempre?
5. ¿Por qué «hoy no puedo afirmarlo» es mejor respuesta que una afirmación sin evidencia?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-22/clase-22/`:

- las doce piezas del expediente;
- la lectura cruzada por parejas con las contradicciones halladas;
- los hallazgos priorizados por efecto sobre el cliente;
- el plan de remediación con sus medidas provisionales.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** todas las clases de la parte.
- **Continúa en:** Parte 23, clase 1.
- **Se aplica en:** Parte 23, clases 3, 13 y 16.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Marco global con que se justifica el encuadre del expediente. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de conducta que el expediente debe acreditar. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Estructura de gobierno exigible a la entidad solicitante. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre gestión de riesgos, cumplimiento y gobierno corporativo*. CMF. Exigencias chilenas de riesgos, cumplimiento y gobierno. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba qué documentación exige tu supervisor en una revisión, con qué periodicidad y qué plazos de remediación admite. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Parte 23: Proyecto — banco digital y mercado tokenizado

De qué trata esta parte

Esta parte no enseña nada nuevo. Construye.

Las seis anteriores dieron las piezas: interfaces de datos con consentimiento, rieles de pago que cruzan fronteras, registros distribuidos y su criterio de uso, activos que circulan sobre ellos, instrumentos financieros tokenizados y el régimen que alcanza a todo eso. Aquí se montan juntas, y el ejercicio descubre lo que ninguna parte por separado podía mostrar: **las decisiones se contradicen entre sí**.

Elegir liquidación atómica obliga a prefinanciar y encarece la liquidez. Bajar el mínimo de entrada mejora el acceso y empeora la rentabilidad neta del pequeño. Operar 24/7 genera crédito intradía entre bancos. Ninguna de esas tensiones aparece al diseñar un componente; todas aparecen al integrarlos.

```
LO QUE SE CONSTRUYE

  UN BANCO DIGITAL      capta, presta, custodia y paga
        +
  UN MERCADO TOKENIZADO emite, negocia y liquida
        +
  EL EXPEDIENTE         que lo sostiene ante un supervisor

Y LO QUE SE EVALÚA NO ES QUE FUNCIONE:
es que cada decisión tenga su alternativa
medida y que las contradicciones estén
resueltas y declaradas.
```

Qué distingue a un capstone de un proyecto

Un proyecto integrador de una parte anterior pedía aplicar lo aprendido en esa parte. Este pide algo distinto y más difícil: **sostener un sistema completo frente a alguien que va a buscarle las costuras**. Por eso la mitad de las clases son de construcción y la otra mitad, de defensa.

La diferencia práctica es que aquí no basta con que cada componente esté bien. Un banco cuyo tramo de dinero está fuera del registro no puede prometer liquidación atómica por mucho que su motor de liquidación sea impecable, y un mercado con liquidez prometida y sin compromiso de cotización no la tiene aunque el libro de órdenes esté perfectamente implementado.

Prerrequisitos

Esta parte supone las seis anteriores completas. No es una recomendación: cada clase invoca métodos concretos que se desarrollaron allí.

Parte	Qué aporta	Dónde se usa aquí
16	Proyecto Banco Virtual	Estructura del capstone y método de defensa
17	Consentimiento y contratos de API	Clases 2 y 8
18	Pagos y liquidación transfronteriza	Clases 5 y 11
19	Criterio de registro distribuido	Clases 4 y 7
20	Clasificación por promesa y contagio	Clases 6 y 14
21	Registro de referencia y atomicidad	Clases 7, 9 y 10
22	Perímetro, expediente y defensa	Clases 3, 13 y 16

Resultados de aprendizaje

- **Integrar** los componentes de las seis partes anteriores en un sistema cuyas decisiones no se contradigan.
- **Resolver** las tensiones de diseño que solo aparecen al integrar, dejando constancia de qué se sacrificó y por qué.
- **Construir** el expediente que sostiene el sistema ante un supervisor, con evidencia por afirmación.
- **Someter** el diseño a escenarios adversos y medir qué aguanta y qué no.
- **Defender** las decisiones ante preguntas hostiles, incluidas las que no tienen buena respuesta.

Competencias

Competencia	Nivel esperado
Integración de arquitectura	Resuelve contradicciones y las declara
Análisis de tensiones de diseño	Cuantifica lo que se gana y lo que se pierde
Construcción de expediente	Cada afirmación con su evidencia
Prueba adversa	Diseña el escenario que rompe su propio sistema
Defensa	Responde con datos, o reconoce que no puede

Cómo se encadenan las 18 clases

La parte tiene tres bloques y cada uno cierra una fase del capstone.

Clases 1 a 6 — la decisión de qué construir. Antes de diseñar hay que delimitar. La clase 1 fija el alcance y el modelo de negocio; la 2 determina qué se construye y qué se integra de terceros; la 3 aplica el método de perímetro de la Parte 22 al propio proyecto. Las clases 4 a 6 toman las tres decisiones de arquitectura que condicionan todo lo demás: si hace falta un registro distribuido, cómo se mueve el dinero y qué instrumentos se ofrecen.

Clases 7 a 12 — la construcción y sus contradicciones. Aquí se montan las piezas y aparecen las tensiones. La 7 resuelve el registro de referencia y con él si la atomicidad es alcanzable; la 8 y la 9, las interfaces y la custodia; la 10, la liquidación; la 11, los pagos; la 12, el ciclo de vida completo. Cada clase termina identificando qué decisión anterior queda comprometida.

Clases 13 a 18 — la prueba y la defensa. El expediente regulatorio, el modelo de amenazas, el escenario de tensión, la continuidad y la resolución ordenada. La parte —y el programa— cierra con la defensa ante un comité que incluye a un supervisor, y con una clase dedicada a lo que el sistema **no** puede hacer, que es la parte del expediente que más se omite y la que más credibilidad da.

Secuencia

1. Alcance y modelo de negocio
2. Construir, integrar o comprar
3. Perímetro del propio proyecto
4. Decisión de arquitectura: ¿hace falta un registro?
5. Decisión de arquitectura: el dinero
6. Decisión de producto: qué se ofrece
7. El registro de referencia del sistema
8. Interfaces, consentimiento y terceros
9. Custodia y gestión de claves
10. Liquidación y sus modos de fallo
11. Pagos y conexión con el exterior
12. Ciclo de vida y operación diaria
13. Expediente regulatorio del sistema
14. Modelo de amenazas priorizado
15. Escenario de tensión y continuidad
16. Resolución ordenada y salida
17. Lo que el sistema no puede hacer
18. Defensa ante el comité

Laboratorios

Los nueve laboratorios siguen el orden de construcción y se apoyan en `apps/digital_bank_capstone/`, que integra las aplicaciones de las seis partes anteriores en un solo sistema.

#	Laboratorio	Entregable principal
1	Alcance y decisiones de arquitectura	Tres decisiones con su alternativa medida
2	Perímetro y calificación del proyecto	Regímenes activados y su evidencia
3	Registro de referencia y atomicidad	Prueba de si es alcanzable
4	Custodia integrada	Independencia efectiva del sistema completo
5	Liquidación de extremo a extremo	Ciclo completo con sus modos de fallo
6	Tensiones de diseño	Contradicciones cuantificadas y resueltas
7	Modelo de amenazas	Amenazas priorizadas con una prueba por control
8	Escenario de tensión	Qué aguanta y qué no, con números
9	Expediente y defensa	Documento que resiste las siete preguntas

Evaluaciones

- Diagnóstico
- Evaluación final

Proyecto

- Banco digital y mercado tokenizado

Evidencias

- Tres decisiones de arquitectura, cada una con su alternativa medida.
- Perímetro del propio proyecto con los regímenes que activa.
- Determinación del registro de referencia y prueba de atomicidad.
- Liquidación de extremo a extremo con cada modo de fallo probado.
- Tabla de tensiones de diseño con lo que se sacrificó en cada una.
- Modelo de amenazas priorizado con una prueba por control.
- Escenario de tensión con el punto de rotura medido.
- Expediente completo y defensa grabada.

Mapa de dependencias

```
Partes 17 a 22 — las piezas
   └── Parte 23 — el sistema completo
          · construido
          · probado contra escenarios adversos
          · sostenido por un expediente
          · y defendido ante un comité
```

Aplicación asociada

- `apps/digital_bank_capstone/`

Fuentes oficiales de referencia

- Committee on Payments and Market Infrastructures e IOSCO — principios para las infraestructuras del mercado financiero.
- Basel Committee on Banking Supervision — gobierno corporativo, resiliencia operativa y tratamiento prudencial.
- Financial Stability Board — marco global para las actividades con criptoactivos y planificación de resolución.
- IOSCO — recomendaciones sobre mercados de activos digitales.
- Comisión para el Mercado Financiero y Banco Central de Chile — normativa aplicable y Ley 21.521.

Limitaciones

- El sistema es **didáctico**: no es seguro, no es eficiente y no debe usarse para nada real. En producción se usan componentes auditados.
- **No se emite ningún valor, no se despliega nada en ninguna red pública, no se usan credenciales ni cuentas reales y no se mueven fondos.**
- El capstone **no constituye asesoría financiera, legal ni tributaria** y no recomienda ningún instrumento, plataforma ni estrategia.
- **No contiene técnicas para eludir controles, ocultar fondos ni evitar la aplicación de una norma.**
- Todo dato es sintético. Las entidades reales que se citen se citan por sus documentos públicos, con fecha de consulta.

Clase 01 · Alcance y modelo de negocio

🎯 Propósito

Delimitar qué se construye antes de construir nada. **La mayoría de los capstones fracasan por exceso de alcance**, no por dificultad técnica, y el instrumento que lo evita es una decisión explícita sobre a quién se sirve y a quién no.

Esta es la primera clase del proyecto final del programa. No introduce conceptos nuevos: obliga a tomar la decisión que las seis partes anteriores dejaron abierta, que es qué hacer con todo lo aprendido.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Definir** el alcance del sistema con exclusiones explícitas.
2. **Construir** el modelo de negocio con sus fuentes de ingreso y sus costes.
3. **Calcular** el punto en que el proyecto se sostiene, incluida la carga regulatoria.
4. **Identificar** las decisiones que hay que tomar antes de escribir código.
5. **Justificar** por qué se deja fuera lo que se deja fuera.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el alcance y lo que lo justifica; los cuatro siguientes, su coste y su umbral. El **punto de sostenibilidad** es la cifra que decide si el proyecto existe: la facturación por debajo de la cual el sistema no cubre su carga regulatoria, calculada antes de construir nada.

Concepto	Comprensión verificable
`alcance`	Lo que el sistema hace y, sobre todo, lo que no
`exclusión explícita`	Función descartada con su razón escrita
`segmento objetivo`	A quién se sirve, con qué necesidad
`fuente de ingreso`	De dónde sale el dinero, y de quién
`coste unitario`	Lo que cuesta atender a un cliente
`carga regulatoria`	Coste anual de estar autorizado y supervisado
`punto de sostenibilidad`	Volumen desde el que el sistema se paga
`decisión previa`	La que condiciona el diseño y no admite marcha atrás

🧠 Modelo mental

Un capstone tiene una tentación característica: como se conoce todo el temario, se quiere usar todo. El resultado es un sistema que hace muchas cosas mal en vez de pocas bien, y que no se puede defender porque nadie puede sostener veinte decisiones a la vez.

```
LA REGLA DEL ALCANCE

  para cada función que se incluye,
  hay que poder responder:

  1 ¿QUIÉN LA NECESITA?      un segmento concreto
  2 ¿QUÉ PAGA POR ELLA?      una cifra
  3 ¿QUÉ CUESTA SERVIRLA?    otra cifra
  4 ¿QUÉ DECISIÓN OBLIGA?    y si condiciona
                             otras, cuál

SI LA 1 ES «TODOS» O LA 2 ES «NADA»,
LA FUNCIÓN SE EXCLUYE.

Y la exclusión se escribe con su razón:
un alcance sin exclusiones explícitas
no es un alcance, es una lista de deseos.
```

📖 Desarrollo

1. Las cuatro decisiones previas

Hay decisiones que condicionan todo lo demás y que no admiten marcha atrás sin rehacer el sistema. Conviene identificarlas antes de empezar, porque cambiarlas en la clase 12 cuesta el proyecto entero.

```
1 ¿HACE FALTA UN REGISTRO DISTRIBUIDO?
    la pregunta de la Parte 19, clase 1
    · condiciona la arquitectura completa

2 ¿DÓNDE ESTÁ EL DINERO?
    la de la Parte 21, clase 10
    · condiciona si la atomicidad es posible

3 ¿QUIÉN MANDA SI DOS REGISTROS DIVERGEN?
    la de la Parte 21, clase 2
    · condiciona la conciliación permanente

4 ¿QUÉ ACTIVIDADES SE EJERCEN?
    la de la Parte 22, clase 1
    · condiciona la autorización y su coste
```

Las cuatro se resuelven en las clases 3 a 7. Lo que esta clase exige es reconocerlas y no dar ninguna por supuesta.

2. El modelo de negocio

Un modelo de negocio en este contexto no es una proyección de crecimiento: es la respuesta a de quién sale el dinero y por qué estaría dispuesto a darlo.

```
FUENTES HABITUALES Y QUIÉN PAGA

  comisión por operación        el que opera
  diferencial de cambio         el que cambia
  margen de intermediación      el prestatario
  custodia                      el titular
  suscripción                   el cliente
  datos                         un tercero
  flotante                      nadie lo ve

LAS DOS ÚLTIMAS EXIGEN CUIDADO
  · vender datos exige base de licitud
    y suele ser incompatible con la
    confianza que el negocio necesita
  · el flotante es ingreso del cliente
    que la entidad retiene, y en varios
    regímenes está limitado
```

3. El coste unitario decide el segmento

Es la conclusión de la Parte 21, clase 7, aplicada al propio proyecto: atender a un cliente cuesta casi lo mismo sea grande o pequeño, y ese coste fijo determina por debajo de qué tamaño el cliente no es rentable ni le conviene serlo.

```
COSTE UNITARIO ANUAL POR CLIENTE

  verificación de identidad
  evaluación de idoneidad
  información periódica
  atención de consultas
  gestión de eventos

  SUPUESTO TÍPICO: 14 a 24 al año

Y DE AHÍ SALE EL SALDO MÍNIMO
  con un margen del 1,8 % sobre saldo,
  un coste de 18 exige un saldo de 1 000
  solo para cubrirse

  → por debajo de eso, cada cliente
    resta, y el crecimiento empeora
    el resultado
```

4. La carga regulatoria en el modelo

La Parte 22, clase 4 produjo la cifra que decide si el negocio existe. Aquí entra en el modelo desde el principio, no como un ajuste posterior.

```
CARGA ANUAL
  = cumplimiento recurrente
  + amortización de la autorización
  + coste del capital inmovilizado

Y LA FACTURACIÓN NECESARIA
  = carga anual / margen

SI ESA CIFRA SUPERA LO QUE EL MERCADO
OBJETIVO PUEDE GENERAR, EL PROYECTO
NO EXISTE, y saberlo en la clase 1
ahorra las diecisiete siguientes.
```

5. Exclusiones que conviene escribir

Un alcance útil se reconoce por lo que excluye. Estas son las exclusiones que más frecuentemente hacen falta y que casi nunca se escriben.

```
  · segmentos que no cubren su coste unitario
  · instrumentos cuya calificación no está clara
  · jurisdicciones donde se activaría otro régimen
  · funciones que exigen una autorización adicional
  · integraciones con un solo proveedor posible
  · cualquier promesa que no se pueda demostrar

LA ÚLTIMA ES LA MÁS IMPORTANTE
  si el folleto no puede decirlo con evidencia,
  el sistema no lo hace
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica las cuatro preguntas a once funciones y comprueba que excluir siete no baja el ingreso. Conviene mirar la carga regulatoria antes y después: es donde está el ahorro real.

Situación. Un equipo define el alcance de su capstone. La propuesta inicial incluye once funciones. Hay que reducirla y justificar cada exclusión.

```
PROPUESTA INICIAL
  1 cuentas y pagos locales
  2 pagos transfronterizos
  3 custodia de activos digitales
  4 cambio de divisas
  5 emisión de bonos tokenizados
  6 mercado secundario
  7 crédito con colateral tokenizado
  8 stablecoin propia
  9 interfaz de datos para terceros
 10 asesoría automatizada
 11 tarjeta de pago

MERCADO OBJETIVO
  pymes exportadoras                      2 400
  saldo medio previsto                   38 000
  operaciones al mes por cliente              9
```

Paso 1 — calcula el ingreso potencial.

```
SALDO TOTAL
  2 400 × 38 000 = 91 200 000

INGRESO POR MARGEN SOBRE SALDO
  supuesto 1,4 % = 1 276 800 al año

INGRESO POR OPERACIONES
  2 400 × 9 × 12 = 259 200 operaciones
  supuesto 0,35 por operación = 90 720

INGRESO TOTAL ESTIMADO = 1 367 520 al año
```

Paso 2 — calcula la carga regulatoria.

```
SEGÚN LA PARTE 22, CLASE 4

  cumplimiento recurrente supuesto   240 000
  amortización de 480 000 en 5 años   96 000
  capital de 350 000 al 8 %           28 000

  CARGA ANUAL                        364 000

  → EL 26,6 % DEL INGRESO ESTIMADO
```

Paso 3 — comprueba si el modelo se sostiene.

```
INGRESO                         1 367 520
carga regulatoria                −364 000
coste unitario 2 400 × 20         −48 000
tecnología y operación supuesto  −540 000

RESULTADO                         415 520

  → se sostiene, con un margen del 30,4 %

Y ESO ES CON LAS ONCE FUNCIONES SUPUESTAS
como si costaran lo que se ha estimado.
```

Paso 4 — aplica las cuatro preguntas a cada función.

```
                       QUIÉN LA   QUÉ    QUÉ    DECISIÓN
                       NECESITA   PAGA   CUESTA QUE OBLIGA

 1 cuentas y pagos       todas      sí     medio  captación
 2 transfronterizos      todas      sí     alto   corresponsalía
 3 custodia digital      pocas      poco   alto   claves
 4 cambio de divisas     todas      sí     medio  cambio
 5 emisión tokenizada    ninguna    no     alto   oferta pública
 6 mercado secundario    ninguna    no     alto   mercado
 7 crédito con colateral algunas    sí     alto   crédito
 8 stablecoin propia     ninguna    no     alto   emisor
 9 interfaz de datos     pocas      no     medio  consentimiento
10 asesoría automatizada ninguna    no     medio  asesoría
11 tarjeta de pago       algunas    sí     alto   emisor de tarjeta

  CINCO FUNCIONES NO TIENEN QUIEN LAS
  NECESITE EN ESTE SEGMENTO
```

Paso 5 — reduce el alcance.

```
SE INCLUYEN
  1 cuentas y pagos locales
  2 pagos transfronterizos
  4 cambio de divisas
  7 crédito con colateral tokenizado

SE EXCLUYEN, CON SU RAZÓN

  3 custodia digital
    ninguna pyme exportadora la pidió;
    activaría el régimen de custodia y
    exigiría un esquema de claves completo

  5 y 6 emisión y mercado secundario
    el segmento no emite; construirlos
    activaría dos regímenes más para
    servir a cero clientes

  8 stablecoin propia
    la Parte 20 mostró que el régimen que
    resuelve esto ya existe; emitir una
    propia añade obligaciones de emisor
    sin resolver ningún problema del
    segmento

  9 interfaz de datos
    útil para terceros, no para el cliente;
    se pospone a una fase posterior

 10 asesoría automatizada
    activaría el régimen de asesoría y
    el segmento no lo demanda

 11 tarjeta de pago
    exige un emisor de tarjetas o un
    acuerdo con uno; se integra en vez
    de construirse
```

Paso 6 — recalcula con el alcance reducido.

```
INGRESO
  las cuatro funciones incluidas mantienen
  el ingreso: las excluidas no generaban

  1 367 520 sin cambios

COSTES
  carga regulatoria
    con cuatro regímenes en vez de nueve
    supuesto 280 000 en vez de 364 000

  tecnología y operación
    supuesto 320 000 en vez de 540 000

RESULTADO
  1 367 520 − 280 000 − 48 000 − 320 000
  = 719 520

  MARGEN 52,6 % FRENTE AL 30,4 % INICIAL
```

Paso 7 — anota las cuatro decisiones previas.

```
1 ¿REGISTRO DISTRIBUIDO?
   pendiente · se resuelve en la clase 4
   nota: el crédito con colateral tokenizado
   es la única función que lo sugiere

2 ¿DÓNDE ESTÁ EL DINERO?
   pendiente · clase 5
   nota: sin dinero en el registro no hay
   atomicidad en el colateral

3 ¿QUIÉN MANDA SI DIVERGEN?
   pendiente · clase 7
   nota: solo aplica si la respuesta a 1
   es sí

4 ¿QUÉ ACTIVIDADES SE EJERCEN?
   captación, pagos, cambio y crédito
   se confirma en la clase 3 con hechos
```

Interpreta: reducir de once funciones a cuatro **no bajó el ingreso** —las excluidas no lo generaban— y subió el margen del 30,4 % al 52,6 %. El alcance no se recortó por prudencia: se recortó porque cinco funciones no tenían quien las necesitara en el segmento elegido.

🧭 Perspectivas

El alcance elegido afecta a cada actor de forma distinta, y algunos aparecen solo por una función que podría excluirse. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un servicio que resuelve su problema	Si contrata
Pyme exportadora	Pagos y cambio, no custodia	Qué usa
Equipo	Once funciones que sabe construir	Cuáles construye
Inversionista	Margen del 30,4 % o del 52,6 %	Si financia
Banco	Un socio con alcance definido	Si le presta servicios
Proveedor	Integraciones necesarias	Qué ofrece
Supervisor	Cuatro regímenes en vez de nueve	Qué autoriza
Auditor	Exclusiones con su razón	Qué verifica
Sociedad	Un servicio acotado y sostenible	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente pide funciones y el sistema paga una carga regulatoria por cada una. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Que haga de todo»	Cinco funciones sin quien las necesite	23, clase 1
«Cuantas más, mejor»	Cada una activa un régimen	23, clase 1
«Lo pondremos después»	Las decisiones previas no admiten después	23, clase 1

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos de esta clase son de alcance excesivo y de carga no calculada. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Exceso de alcance	Muchas cosas mal en vez de pocas bien	Cuatro preguntas por función
Exclusiones no escritas	Reaparecen en la reunión siguiente	Exclusión con su razón
Carga regulatoria tardía	Se descubre en la clase 12	Entra en el modelo desde la 1
Coste unitario ignorado	El crecimiento empeora el resultado	Saldo mínimo calculado
Decisiones previas pospuestas	Cambiarlas cuesta el proyecto	Identificarlas y resolverlas pronto
Función sin quien la pida	Se construye para nadie	Segmento concreto o se excluye

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar las cuatro preguntas y calcular el punto de sostenibilidad. Las exclusiones con su razón escrita son lo que se evalúa.

En `labs/lab-01.md`:

1. Aplica las cuatro preguntas a una lista de funciones.
2. Calcula ingreso, carga regulatoria y resultado con y sin las exclusiones.
3. Halla el saldo mínimo que cubre el coste unitario.
4. Anota las cuatro decisiones previas con su nota de dependencia.

⚠️ Errores frecuentes

La tabla se usa buscando el síntoma. En esta clase casi todos vienen de un alcance decidido por entusiasmo y no por las cuatro preguntas.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Incluir todo lo aprendido	Se conoce el temario entero	Cuatro preguntas por función
Alcance sin exclusiones	Nadie quiere descartar	Sin exclusiones no es un alcance
Segmento «todos»	Se teme perder mercado	Es la señal de que no hay segmento
Carga regulatoria al final	Se ve como un trámite	Decide si el proyecto existe
Posponer las decisiones previas	Parecen técnicas	Condicionan todo lo demás
Estimar sin coste unitario	No aparece en el plan	Determina el saldo mínimo

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro preguntas que se aplican a cada función?
2. ¿Por qué un alcance sin exclusiones explícitas no es un alcance?
3. ¿Cuáles son las cuatro decisiones previas y qué condiciona cada una?
4. ¿Cómo determina el coste unitario el saldo mínimo de un cliente?
5. En el ejemplo, ¿por qué reducir el alcance no bajó el ingreso?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-01/`:

- las cuatro preguntas aplicadas a cada función propuesta;
- el modelo con ingreso, carga regulatoria y resultado;
- las exclusiones con su razón escrita;
- las cuatro decisiones previas con su nota de dependencia.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** Parte 16; Parte 21, clase 7; Parte 22, clase 4.
- **Continúa en:** clases 2, 3 y 6 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 13 y 18 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Responsabilidad del órgano que aprueba el alcance del proyecto. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Sound Practices: implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS. Expectativa prudencial ante un modelo de negocio digital. https://www.bis.org/bcbs/publ/d431.htm
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Marco global que acota lo que el proyecto puede prometer. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre autorización de entidades y planes de negocio*. CMF. Contenido exigible al plan de negocio presentado al supervisor. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba qué exige tu jurisdicción en un plan de negocio para autorización y qué actividades puede ejercer una misma entidad. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 02 · Construir, integrar o comprar

🎯 Propósito

Decidir qué se construye y qué se integra. **Cada componente propio es una capacidad y una carga**, y cada integración es una dependencia que hay que poder abandonar.

La clase 1 redujo el alcance a cuatro funciones. Esta decide, para cada una, si el equipo la construye, la integra de un tercero o la compra hecha. Es la decisión que más condiciona el coste operativo y la que más se toma por costumbre en vez de por análisis.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** el criterio de decisión a cada componente del sistema.
2. **Calcular** el coste total de construir frente a integrar.
3. **Evaluar** una dependencia por su capacidad de salida.
4. **Identificar** los componentes que nunca deben externalizarse.
5. **Documentar** cada decisión con su alternativa medida.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la clasificación del componente; los cuatro siguientes, el coste total y la dependencia. La **estrategia de salida** es lo que decide el análisis: sin salida real, integrar deja de ser una decisión de coste y pasa a ser una dependencia estructural.

Concepto	Comprensión verificable
`componente crítico`	Aquel cuyo fallo detiene el servicio
`capacidad propia`	Lo que la entidad sabe hacer y mantener
`dependencia`	Componente de un tercero del que no se puede prescindir
`coste total de propiedad`	Construcción más operación y mantenimiento
`estrategia de salida`	Plan para dejar de depender de un proveedor
`bloqueo de proveedor`	Imposibilidad práctica de cambiar
`componente diferenciador`	El que da ventaja competitiva
`componente de utilidad`	El que todos necesitan y nadie valora

🧠 Modelo mental

La decisión no es técnica ni económica: es sobre qué capacidades quiere tener la entidad dentro de cinco años. Un componente construido hoy es un equipo que hay que sostener; uno integrado es un proveedor del que hay que poder salir.

```
LA MATRIZ DE DECISIÓN

  ¿ES DIFERENCIADOR?     ¿HAY PROVEEDOR MADURO?

  sí   +   no    →  CONSTRUIR
  sí   +   sí    →  construir, si el proveedor
                    limita lo que se puede hacer
  no   +   sí    →  INTEGRAR
  no   +   no    →  esperar, o construir lo mínimo

Y UNA REGLA QUE NO ADMITE EXCEPCIÓN
  lo que la norma exige que controle la
  entidad no se externaliza: se puede
  delegar la ejecución, nunca la
  responsabilidad
```

📖 Desarrollo

1. Coste total, no coste inicial

Comparar el precio de una licencia con el sueldo de un equipo es el error habitual. Un componente propio cuesta durante toda su vida, y un componente integrado también.

```
CONSTRUIR
  desarrollo inicial
  + mantenimiento anual (20–30 % del inicial)
  + evolución normativa
  + guardia y operación
  + el coste de que la persona que lo sabe
    se vaya

INTEGRAR
  licencia o comisión
  + integración inicial
  + adaptación a cada cambio del proveedor
  + coste de auditarlo
  + coste de salir, si hay que salir

EL ÚLTIMO SE OMITE SIEMPRE
  y es el que decide, porque sin él la
  comparación supone que nunca habrá
  que cambiar de proveedor
```

2. Lo que no se externaliza

Hay funciones cuya responsabilidad la norma atribuye a la entidad. Se puede contratar a alguien para que las ejecute, y la responsabilidad no se traslada con el contrato.

```
NO SE EXTERNALIZA LA RESPONSABILIDAD DE

  · decidir a quién se admite como cliente
  · decidir si una operación es sospechosa
  · el control interno y la auditoría
  · la relación con el supervisor
  · las decisiones de riesgo
  · la custodia, si es actividad reservada

SE PUEDE DELEGAR LA EJECUCIÓN
  y entonces hay que poder auditarla,
  entenderla y sustituirla
```

3. La estrategia de salida como criterio de entrada

Un proveedor del que no se puede salir no es un proveedor: es una parte del sistema que no se controla. La pregunta se hace antes de firmar, no cuando hay un problema.

```
CUATRO PREGUNTAS ANTES DE INTEGRAR

  1 ¿existe un proveedor alternativo real?
  2 ¿los datos son portables y en qué formato?
  3 ¿cuánto tardaría la migración y cuánto
    costaría?
  4 ¿el contrato permite salir sin penalización
    desproporcionada?

SI LA 1 ES «NO», LA INTEGRACIÓN ES
UNA DEPENDENCIA ESTRUCTURAL
  y hay que tratarla como tal: con plan
  de contingencia y con vigilancia
```

4. El riesgo de concentración del sector

La Parte 22, clase 14 mostró que veintidós entidades pueden cumplir su norma y compartir un punto único de fallo. Al elegir proveedor, esa pregunta también es del proyecto.

```
ANTES DE ELEGIR, PREGUNTAR

  · ¿cuántas entidades del sector usan
    este proveedor?
  · ¿sobre qué infraestructura se apoya él?
  · ¿está designado como tercero crítico?

Y SI LA RESPUESTA A LA PRIMERA ES «CASI
TODAS», ELEGIRLO AÑADE AL RIESGO DEL
SECTOR, aunque para la entidad sea la
opción más segura
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo decide sobre cuatro componentes con el coste total y la salida. En dos de ellos la salida cambia la decisión que sugería el coste.

Situación. El equipo decide para las cuatro funciones del alcance. Hay que comparar construir e integrar con coste total, incluida la salida.

```
COMPONENTES A DECIDIR
  núcleo de cuentas y saldos
  motor de pagos locales
  conexión de pagos transfronterizos
  motor de cambio de divisas
  verificación de identidad
  motor de decisión de crédito
  registro de colateral tokenizado
```

Paso 1 — clasifica por diferenciación.

```
                        DIFERENCIADOR   PROVEEDOR
                                        MADURO

  núcleo de cuentas          no             sí
  motor de pagos locales     no             sí
  conexión transfronteriza   no             sí
  motor de cambio            sí             sí
  verificación de identidad  no             sí
  decisión de crédito        SÍ             no
  registro de colateral      sí             no

  DOS CLARAMENTE PROPIOS: decisión de
  crédito y registro de colateral
```

Paso 2 — calcula el coste total del núcleo.

```
CONSTRUIR
  desarrollo supuesto            420 000
  mantenimiento 25 % anual       105 000
  operación y guardia            160 000
  COSTE A 5 AÑOS               1 745 000

INTEGRAR
  licencia anual supuesta        120 000
  integración inicial             90 000
  adaptación anual                40 000
  auditoría anual                 25 000
  COSTE A 5 AÑOS                1 015 000

  INTEGRAR AHORRA 730 000
```

Paso 3 — añade el coste de salir.

```
SI HAY QUE CAMBIAR DE PROVEEDOR EN EL AÑO 4

  migración supuesta             280 000
  doble operación 6 meses         60 000
  COSTE DE SALIDA                340 000

  INTEGRAR CON UNA SALIDA        1 355 000
  frente a CONSTRUIR             1 745 000

  sigue ahorrando 390 000

Y SI NO HAY PROVEEDOR ALTERNATIVO
  el coste de salida no es 340 000:
  es rehacer el núcleo, o sea 1 745 000
  → y entonces integrar cuesta más
```

Paso 4 — aplica las cuatro preguntas de salida.

```
NÚCLEO DE CUENTAS
  1 ¿alternativa real?        sí, tres
  2 ¿datos portables?         sí, formato estándar
  3 ¿plazo y coste?           6 meses, 340 000
  4 ¿salida sin penalización? sí, con 90 días

  → INTEGRAR

REGISTRO DE COLATERAL
  1 ¿alternativa real?        no
  2 ¿datos portables?         no hay formato
  3 ¿plazo y coste?           no estimable
  4 ¿salida?                  no prevista

  → CONSTRUIR, aunque cueste más
```

Paso 5 — comprueba la concentración del sector.

```
VERIFICACIÓN DE IDENTIDAD

  proveedor candidato: usado por 14 de las
  18 entidades comparables del mercado

  · para la entidad, es la opción probada
  · para el sector, añade al 78 % de
    concentración

  DECISIÓN
  integrar el candidato Y mantener un
  segundo proveedor activo para el 20 %
  del volumen, de modo que la migración
  esté probada

  coste adicional supuesto: 34 000 al año
  → el precio de no ser parte del problema
```

Paso 6 — cierra la tabla de decisiones.

```
  núcleo de cuentas       INTEGRAR   ahorra 390 000
  motor de pagos          INTEGRAR   proveedor maduro
  transfronterizo         INTEGRAR   corresponsalía
  motor de cambio         INTEGRAR   con margen propio
                                     configurable
  verificación identidad  INTEGRAR   con segundo
                                     proveedor activo
  decisión de crédito     CONSTRUIR  diferenciador
  registro de colateral   CONSTRUIR  sin salida posible

  CINCO INTEGRADOS, DOS PROPIOS

Y LO QUE NO SE EXTERNALIZA EN NINGÚN CASO
  la decisión de admitir un cliente,
  la de considerar sospechosa una operación
  y la relación con el supervisor
```

Interpreta: La comparación de coste favorecía integrar en seis de siete componentes, y el criterio que cambió dos decisiones **no fue el coste sino la capacidad de salir**. El registro de colateral se construye porque no hay a dónde migrar, y eso lo convierte en una dependencia estructural si se integra.

🧭 Perspectivas

La decisión de construir o integrar afecta a cada actor de forma distinta, incluido el sector. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un servicio que funciona	—
Equipo	Siete componentes que sabe construir	Cuáles construye
Proveedor	Una integración más	Qué contrato ofrece
Banco	Una entidad con dependencias	Qué exige
Auditor	Externalización con derechos	Qué verifica
Supervisor	Responsabilidades delegadas	Qué recuerda que no se delega
Inversionista	Coste total a cinco años	Si financia
Sociedad	Concentración del sector	Qué diversidad espera

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un servicio y el sistema depende de proveedores que también sirven a sus competidores. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Lo hacen ellos mismos»	Cinco de siete están integrados	23, clase 2
«Cambian de proveedor si hace falta»	Solo si hay alternativa real	23, clase 2
«Es responsabilidad del proveedor»	La responsabilidad no se delega	23, clase 2

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de bloqueo de proveedor y de concentración del sector. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Comparar coste inicial	Se ignoran mantenimiento y salida	Coste total a cinco años
Integrar sin alternativa	Dependencia estructural	Cuatro preguntas antes de firmar
Externalizar la responsabilidad	Se cree delegada	Solo se delega la ejecución
Elegir al proveedor de todos	Añade al riesgo del sector	Segundo proveedor activo
Construir lo que no diferencia	Coste sin ventaja	Matriz de decisión
Salida sin probar	No funciona cuando hace falta	Migrar un subconjunto real

🧪 Práctica

El laboratorio pide decidir sobre cuatro componentes con el marco completo. El componente sin salida es el que decide el ejercicio.

En `labs/lab-01.md`:

1. Clasifica cada componente por diferenciación y madurez del proveedor.
2. Calcula el coste total a cinco años de construir e integrar.
3. Añade el coste de salir y comprueba si cambia la decisión.
4. Aplica las cuatro preguntas de salida a cada integración.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen decisiones que salieron caras. La causa es el coste de salida no calculado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Comparar licencia con sueldo	Es la comparación visible	Coste total, no inicial
Integrar por rapidez	Acelera el lanzamiento	Comprueba la salida primero
Construir por control	Da sensación de dominio	Solo si diferencia
Un solo proveedor	Es más barato	Sin alternativa es dependencia
Delegar el cumplimiento	El proveedor lo ofrece	La responsabilidad es de la entidad
Salida en el contrato y no probada	Está redactada	Migra un subconjunto

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué cuatro casos define la matriz de decisión?
2. ¿Qué componente del coste total se omite siempre y por qué decide?
3. ¿Qué funciones no se externalizan nunca?
4. ¿Cuáles son las cuatro preguntas antes de integrar?
5. En el ejemplo, ¿qué criterio cambió dos decisiones y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-02/`:

- la matriz de decisión con los siete componentes;
- el coste total a cinco años de construir e integrar;
- las cuatro preguntas de salida por cada integración;
- la tabla final de decisiones con su justificación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 1; Parte 22, clase 14.
- **Continúa en:** clases 8 y 9 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 13 y 15 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción de cada componente integrado. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2018). *Sound Practices: Implications of fintech developments for banks and bank supervisors*. BIS. Criterio supervisor sobre dependencias tecnológicas. https://www.bis.org/bcbs/publ/d431.htm
- Diario Oficial de la Unión Europea (2022). *Reglamento (UE) 2022/2554 sobre la resiliencia operativa digital del sector financiero*. EUR-Lex. Obligaciones sobre proveedores tecnológicos críticos. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32022R2554
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa sobre externalización de servicios*. CMF. Requisitos chilenos de externalización y planes de salida. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html

- Verificación local: comprueba qué exige tu jurisdicción para externalizar funciones relevantes, qué derechos de auditoría impone y qué funciones no admite delegar. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 03 · Perímetro del propio proyecto

🎯 Propósito

Aplicar al propio proyecto el método de la Parte 22: determinar qué actividades ejerce **por sus hechos**, no por lo que el equipo cree estar construyendo.

La clase 2 decidió qué se construye y qué se integra. Esa decisión no cambia el perímetro: integrar una función de un tercero no la saca del régimen si la entidad es quien se relaciona con el cliente. Aquí se comprueba.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** las seis preguntas del perímetro al diseño propio.
2. **Identificar** los regímenes que el diseño activa sin querer.
3. **Determinar** qué actividades quedan en la entidad al integrar de terceros.
4. **Estimar** la carga regulatoria del perímetro resultante.
5. **Ajustar** el diseño para no activar regímenes que no aportan.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el perímetro efectivo y sus accesorios; los cuatro siguientes, la carga y su corrección. El **hecho de diseño** es el concepto propio de esta clase: una línea de arquitectura activa un régimen, y por eso el perímetro se determina antes de escribirla y no después.

Concepto	Comprensión verificable
`perímetro efectivo`	El que activan los hechos del diseño
`régimen accesorio`	El que activa una función secundaria
`actividad delegada`	Ejecutada por un tercero, responsabilidad propia
`carga incremental`	Coste de añadir un régimen más
`ajuste de diseño`	Cambio que evita activar un régimen
`autorización adicional`	La que exige una función concreta
`hecho de diseño`	Decisión técnica con consecuencia regulatoria
`revisión de perímetro`	Comprobación periódica al cambiar el diseño

🧠 Modelo mental

El perímetro no se decide: se descubre. Un equipo puede creer que construye una billetera y estar construyendo un banco, y la diferencia la marcan decisiones de diseño que parecen técnicas.

```
HECHOS DE DISEÑO CON CONSECUENCIA

  «el saldo queda en nuestra cuenta»    captación
  «guardamos las claves»                custodia
  «casamos órdenes entre clientes»      mercado
  «ordenamos las opciones en pantalla»  asesoría
  «convertimos con margen propio»       cambio
  «adelantamos contra el saldo»         crédito

CADA UNA ES UNA LÍNEA DE CÓDIGO
Y UN RÉGIMEN.

Y la pregunta útil en esta fase no es
«¿qué régimen nos aplica?» sino
«¿qué decisión de diseño lo activó,
y podemos tomar otra?»
```

📖 Desarrollo

1. Integrar no saca del perímetro

Es la confusión más frecuente al llegar aquí desde la clase 2. Si el cliente contrata con la entidad, la entidad ejerce la actividad aunque la ejecute un tercero.

```
QUIÉN EJERCE LA ACTIVIDAD

  el que se relaciona con el cliente
  y responde ante él

  · si el proveedor es invisible para el
    cliente, la actividad es de la entidad
  · si el cliente contrata directamente
    con el proveedor, es de él, y entonces
    la entidad solo intermedia

Y ESO ÚLTIMO TAMBIÉN ES UNA ACTIVIDAD
```

2. Ajustar el diseño para no activar

La consecuencia útil de determinar el perímetro pronto es que todavía se puede cambiar el diseño. Un régimen que no aporta nada al cliente y cuesta 200 000 al año se evita cambiando una decisión técnica.

```
EJEMPLOS DE AJUSTE

  ordenar por criterio objetivo publicado
  en vez de destacar
    → evita el régimen de asesoría

  liquidar el cambio contra un tercero
  autorizado en vez de con margen propio
    → evita el régimen de cambio

  no adelantar contra el saldo
    → evita el régimen de crédito

Y EN CADA CASO HAY QUE PREGUNTAR
  ¿el cliente pierde algo? Si sí, el
  régimen se asume; si no, se evita
```

3. La carga incremental por régimen

Cada régimen añadido tiene un coste que se puede estimar, y compararlo con lo que aporta la función es la decisión que esta clase permite tomar a tiempo.

```
CARGA INCREMENTAL SUPUESTA POR RÉGIMEN

  captación        alta, es el núcleo
  custodia         alta, exige claves y seguro
  mercado          alta, exige vigilancia
  intermediación   media
  asesoría         media, exige idoneidad
  cambio           media
  crédito          alta, exige provisiones

Y LA REGLA
  un régimen cuya función no cubre su
  carga incremental se elimina del alcance,
  no se «gestiona»
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo determina el perímetro del sistema y encuentra dos regímenes no previstos. Conviene identificar qué decisión de diseño activó cada uno: es lo que permite ajustar.

Situación. El equipo comprueba el perímetro del alcance reducido de la clase 1 —cuentas y pagos, transfronterizos, cambio y crédito con colateral— y descubre dos regímenes que no había previsto.

```
HECHOS DE DISEÑO RECOGIDOS
  a  el saldo del cliente queda en una cuenta
     a nombre de la entidad
  b  el cliente puede retirar cuando quiera
  c  el registro de colateral guarda claves
     de los activos pignorados
  d  la aplicación muestra «mejor tipo» al
     comparar divisas
  e  el cambio se ejecuta con margen propio
  f  se adelanta el 70 % del colateral
```

Paso 1 — aplica las seis preguntas.

```
a + b   → CAPTACIÓN      previsto
c       → CUSTODIA       NO PREVISTO
d       → ASESORÍA       NO PREVISTO
e       → CAMBIO         previsto
f       → CRÉDITO        previsto

  DOS REGÍMENES NO PREVISTOS
```

Paso 2 — analiza la custodia no prevista.

```
EL REGISTRO DE COLATERAL GUARDA CLAVES

  ¿es necesario para el producto?
  el colateral tiene que estar inmovilizado
  mientras dure el crédito

  ¿HAY ALTERNATIVA?
  · un custodio autorizado guarda el
    colateral y la entidad solo recibe
    la garantía
  · coste supuesto: 0,08 % anual del
    colateral

  CARGA DE ASUMIR LA CUSTODIA
  supuesto 180 000 al año
  COSTE DE DELEGARLA
  colateral previsto 24 000 000 × 0,08 %
  = 19 200 al año

  → SE DELEGA
```

Paso 3 — analiza la asesoría no prevista.

```
«MEJOR TIPO» AL COMPARAR DIVISAS

  ¿aporta al cliente? sí, orienta

  ¿ACTIVA LA ASESORÍA?
  depende de si el criterio es objetivo
  y publicado, o de si la entidad gana
  más con una opción

  AJUSTE
  ordenar por coste total para el cliente,
  con el criterio publicado, y sin que la
  entidad gane distinto según la elección

  → EL CLIENTE NO PIERDE NADA
  → EL RÉGIMEN NO SE ACTIVA
```

Paso 4 — recalcula el perímetro y su carga.

```
PERÍMETRO FINAL
  captación · pagos · cambio · crédito

  cuatro regímenes, los previstos en la
  clase 1

CARGA REGULATORIA
  se mantiene en 280 000 al año

Y DOS DECISIONES DE DISEÑO CAMBIADAS
  · el colateral lo custodia un tercero
    autorizado
  · la comparación de divisas ordena por
    criterio objetivo publicado

AMBAS COSTARON UNA REUNIÓN.
Descubrirlas en la clase 13, con el
sistema construido, habría costado
el rediseño de dos componentes.
```

Interpreta: Dos líneas de diseño activaban dos regímenes que nadie había previsto y que sumaban una carga superior a la del resto del proyecto. **Ninguna de las dos era necesaria para el producto**, y cambiarlas costó una reunión porque el sistema todavía no existía.

🧭 Perspectivas

El perímetro del sistema afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un producto que compara divisas	Si confía en el orden
Equipo	Dos regímenes inesperados	Si ajusta el diseño
Custodio	Un colateral que guardar	Qué cobra
Banco	Una entidad con perímetro acotado	Si opera con ella
Supervisor	Cuatro regímenes declarados	Qué autoriza
Auditor	Hechos de diseño con consecuencia	Qué verifica
Abogado	Ajustes que evitan regímenes	Qué valida
Sociedad	Servicios con la autorización correcta	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente usa un servicio y el sistema puede estar ejerciendo actividades que no declaró. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es solo una comparación»	Ordenar puede activar la asesoría	23, clase 3
«El colateral está seguro»	Lo custodia un tercero autorizado	23, clase 3
«Solo hacen pagos»	Captan, cambian y prestan	23, clase 3

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de régimen descubierto tarde y de ajuste que perjudica al cliente. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Perímetro supuesto	Se cree saber qué se construye	Determinarlo por hechos de diseño
Integrar y creerse fuera	El proveedor ejecuta	La responsabilidad es de quien se relaciona con el cliente
Régimen descubierto tarde	Obliga a rediseñar	Determinarlo antes de construir
Asumir un régimen por costumbre	«Ya que estamos»	Comparar carga con aporte
Ajustar en perjuicio del cliente	Se evita el régimen quitando valor	Si el cliente pierde, se asume el régimen
No revisar al cambiar el diseño	El perímetro se fijó una vez	Revisión con cada cambio relevante

🧪 Práctica

El laboratorio pide determinar el perímetro con sus hechos de diseño y proponer ajustes. El criterio de que el cliente no pierda es lo que valida el ajuste.

En `labs/lab-02.md`:

1. Recoge los hechos de diseño del sistema con su fuente.
2. Aplica las seis preguntas y anota los regímenes activados.
3. Compara la carga incremental de cada uno con lo que aporta.
4. Propón ajustes de diseño y comprueba que el cliente no pierde.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen proyectos que rediseñan tarde. La causa es haber determinado el perímetro después de construir.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Determinar el perímetro al final	Parece un trámite jurídico	Condiciona el diseño
Creer que integrar exime	El proveedor está autorizado	La relación con el cliente decide
Aceptar todo régimen activado	Se asume como inevitable	Comprobar si el diseño puede evitarlo
Evitar regímenes quitando valor	Es el ajuste fácil	Si el cliente pierde, no vale
Olvidar los accesorios	Parecen funcionalidades	Cada uno tiene carga
No documentar el hecho de diseño	Se recuerda	Sin fuente no es un hecho

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué integrar de un tercero no saca a la entidad del perímetro?
2. ¿Qué distingue un hecho de diseño de una decisión técnica cualquiera?
3. ¿Cuándo se asume un régimen y cuándo se evita con un ajuste?
4. ¿Qué pregunta hay que hacerse antes de aceptar un régimen activado?
5. En el ejemplo, ¿qué dos ajustes evitaron dos regímenes y qué costaron?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-03/`:

- los hechos de diseño con su fuente;
- los regímenes activados y los previstos;
- la carga incremental de cada régimen frente a su aporte;
- los ajustes de diseño propuestos, con su efecto sobre el cliente.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 2; Parte 22, clases 1 y 4.
- **Continúa en:** clases 4, 5 y 6 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 13 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Criterio de actividad que se aplica al propio proyecto. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Servicios sobre activos digitales que activan obligaciones. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Actividades reservadas por la ley chilena que el proyecto toca. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Inscripción y obligaciones que el proyecto debe asumir en Chile. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto antes de aplicar cualquier conclusión de la clase. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 04 · Decisión de arquitectura: ¿hace falta un registro?

🎯 Propósito

Responder con números la primera de las cuatro decisiones previas: **si el sistema necesita un registro distribuido o si una base de datos compartida hace lo mismo más barato, más rápido y corregible**.

La clase 3 fijó el perímetro. Esta toma la decisión de arquitectura que más condiciona el resto, y lo hace con el criterio de la Parte 19, clase 1: seis preguntas de las que solo una justifica la respuesta afirmativa.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Aplicar** las seis preguntas de criterio al propio sistema.
2. **Comparar** el registro distribuido con la alternativa centralizada, con números.
3. **Identificar** qué componente del sistema —si alguno— lo justifica.
4. **Cuantificar** el coste de gobierno de un consorcio.
5. **Concluir** que no hace falta, si los números lo dicen.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las preguntas que justifican un registro compartido; los cuatro siguientes, su coste y su resultado posible. La **conclusión negativa** es un resultado válido y frecuente: si ninguna de las seis preguntas se responde afirmativamente, la base centralizada es la respuesta correcta.

Concepto	Comprensión verificable
`problema de confianza`	Partes que no confían entre sí ni en un tercero
`base compartida`	Una base de datos operada por una sociedad conjunta
`coste de gobierno`	Lo que cuesta que varios decidan juntos
`redundancia total`	Todos guardan todo
`irreversibilidad`	Lo escrito no se corrige
`alternativa medida`	La opción descartada, con sus cifras
`componente justificante`	El único que exigiría el registro
`conclusión negativa`	Decidir que no hace falta, con fundamento

🧠 Modelo mental

La pregunta se responde mal casi siempre porque se formula mal. No es «¿podemos usar un registro distribuido?» —casi siempre se puede— sino «¿existe aquí un tercero de confianza disponible?». Si existe, la base compartida gana.

```
LAS SEIS PREGUNTAS

  ¿el problema es de CONFIANZA?
     → SÍ es la única que lo justifica sola
  ¿de coordinación?   una base lo resuelve
  ¿de datos?          un formato común
  ¿de proceso?        la automatización
  ¿regulatorio?       ninguna arquitectura
                      elimina una obligación
  ¿de liquidez?       no

Y LA PREGUNTA DE CONFIANZA HAY QUE
HACERLA BIEN
  no «¿confiamos en ese participante?»
  sino «¿aceptaríamos un tercero neutral?»
```

📖 Desarrollo

1. El coste que no aparece en la comparación

Las comparaciones técnicas miden latencia, coste por operación y capacidad. El coste que decide en un consorcio es otro y no aparece en ninguna de ellas.

```
EL COSTE DE GOBIERNO

  · constituir la sociedad conjunta
  · acordar las reglas de cambio
  · decidir quién puede entrar
  · resolver qué pasa si uno quiere salir
  · y sostener una reunión de decisión
    cada vez que algo cambia

SUPUESTO HABITUAL
  entre 200 000 y 600 000 al año para
  un consorcio de cinco participantes

Y ES EL MISMO COSTE PARA UNA BASE
COMPARTIDA OPERADA EN CONJUNTO
  → por eso no discrimina entre las dos
    opciones, y sí las descarta a ambas
    frente a una solución de un solo
    operador
```

2. Qué justifica de verdad en un capstone

En un sistema como el de este proyecto, con una sola entidad y sus clientes, la respuesta suele ser que no hace falta. Conviene decirlo pronto y buscar el único componente donde podría hacer falta.

```
DÓNDE PODRÍA HACER FALTA

  · si varias entidades comparten el
    registro de colateral y ninguna
    acepta que otra lo opere
  · si el instrumento tiene que circular
    entre infraestructuras
  · si la liquidación atómica contra el
    dinero es un requisito del producto

Y SOLO LA TERCERA APARECE EN ESTE
PROYECTO, en el crédito con colateral
```

3. La conclusión negativa es un resultado

Decidir que no hace falta un registro distribuido no es un fracaso del proyecto: es el resultado más frecuente de aplicar el criterio con honestidad, y el que más recursos ahorra.

```
CÓMO SE DOCUMENTA UNA CONCLUSIÓN NEGATIVA

  · las seis preguntas con su respuesta
  · la alternativa elegida y su coste
  · el coste que habría tenido el registro
  · qué componente lo habría justificado
    y por qué no basta
  · en qué condiciones se revisaría

LA ÚLTIMA IMPORTA
  «si en el futuro entran dos entidades
   más y ninguna acepta operar el registro
   de la otra, se revisa»
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo aplica las seis preguntas al sistema y deja la conclusión pendiente de la clase 5. Conviene no cerrarla aquí: depende de dónde esté el dinero.

Situación. El equipo aplica el criterio a su sistema de cuatro funciones y compara las dos arquitecturas con coste a cinco años.

```
SISTEMA
  una entidad, 2 400 clientes
  colateral tokenizado como única función
  que sugiere un registro
  colateral previsto            24 000 000
  operaciones de colateral al mes    380
```

Paso 1 — aplica las seis preguntas.

```
¿CONFIANZA?
  la entidad y sus clientes; el cliente
  confía en la entidad porque está
  autorizada y supervisada
  → NO es un problema de confianza

¿coordinación?  una base lo resuelve
¿datos?         formato propio
¿proceso?       automatización
¿regulatorio?   ninguna arquitectura exime
¿liquidez?      no

  NINGUNA JUSTIFICA
```

Paso 2 — mide el componente que podría justificar.

```
CRÉDITO CON COLATERAL TOKENIZADO

  ¿por qué se tokenizó el colateral?
  para poder liquidarlo de forma atómica
  contra el dinero

  ¿ESTÁ EL DINERO EN EL MISMO REGISTRO?
  se decide en la clase 5

  · si sí, la atomicidad es alcanzable y
    el registro tiene sentido
  · si no, no hay atomicidad y el registro
    no aporta nada

  → LA DECISIÓN DEPENDE DE LA CLASE 5,
    y hay que decirlo en vez de resolverla
    por adelantado
```

Paso 3 — compara las dos arquitecturas.

```
REGISTRO DISTRIBUIDO PROPIO
  desarrollo supuesto            380 000
  operación anual                140 000
  gobierno (una entidad)          40 000
  COSTE A 5 AÑOS                1 280 000

BASE COMPARTIDA CON EL CUSTODIO
  desarrollo supuesto             90 000
  operación anual                 60 000
  conciliación con el custodio    36 000
  COSTE A 5 AÑOS                  570 000

  DIFERENCIA: 710 000
```

Paso 4 — concluye y deja la condición de revisión.

```
CONCLUSIÓN

  no hace falta un registro distribuido
  · ninguna de las seis preguntas lo
    justifica
  · el único componente que podría
    justificarlo depende de una decisión
    posterior
  · y la alternativa ahorra 710 000

DECISIÓN
  base de datos propia con el registro
  de colateral, conciliada a diario con
  el custodio autorizado

SE REVISARÍA SI
  · el dinero pasa a estar en un registro
    y la atomicidad se vuelve un requisito
  · entran dos entidades más y ninguna
    acepta operar el registro de la otra
```

Interpreta: Ninguna de las seis preguntas justificaba el registro y la alternativa ahorraba 710 000. **La decisión honesta fue además reconocer que el único componente que podría justificarlo depende de la clase siguiente**, en vez de resolverla por adelantado para que el resultado saliera como se quería.

🧭 Perspectivas

La decisión de arquitectura afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un crédito con garantía	—
Equipo	Una arquitectura menos vistosa	Si la acepta
Custodio	Una conciliación diaria	Qué formato admite
Inversionista	710 000 de ahorro	Si lo valora
Banco	Una entidad sin registro propio	Si le presta servicios
Supervisor	Una decisión documentada	Qué observa
Auditor	Alternativa medida	Qué verifica
Sociedad	Menos complejidad	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente no distingue la tecnología y sus garantías dependen de esta decisión. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Usan blockchain»	No hacía falta y ahorra 710 000	23, clase 4
«Es más moderno»	La modernidad no es un criterio	23, clase 4
«Sin intermediarios»	El custodio sigue estando	23, clase 4

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de arquitectura injustificada y de coste de gobierno. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Decidir por preferencia	Se elige la arquitectura de moda	Las seis preguntas con respuesta
Olvidar el coste de gobierno	No aparece en las comparaciones	Estimarlo y sumarlo
Resolver una decisión dependiente	Se adelanta para que salga bien	Declarar la dependencia
Sin condición de revisión	La decisión queda congelada	Escribir cuándo se revisaría
Comparar solo lo técnico	Latencia y coste por operación	El gobierno decide más
Ver el «no» como fracaso	Se buscó justificar el registro	Es el resultado más frecuente

🧪 Práctica

El laboratorio pide aplicar las seis preguntas y medir la alternativa centralizada. Dejar la conclusión pendiente de la clase siguiente es parte del ejercicio.

En `labs/lab-01.md`:

1. Aplica las seis preguntas a tu sistema y documenta cada respuesta.
2. Identifica el componente que podría justificar el registro.
3. Compara las dos arquitecturas a cinco años, con coste de gobierno.
4. Escribe la conclusión con su condición de revisión.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen arquitecturas elegidas antes de justificarse. La causa es haber decidido la tecnología y buscado después el argumento.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Justificar el registro	Ya se decidió usarlo	Las preguntas deciden
Ignorar el gobierno	No es técnico	Es el coste que discrimina
Comparar sin la alternativa	No se estimó	Sin alternativa no hay decisión
Resolver dependencias por adelantado	Estorban	Declararlas
Conclusión sin revisión	Se da por definitiva	Las condiciones cambian
Tratar el «no» como problema	Parece poco ambicioso	Ahorra 710 000

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuál de las seis preguntas justifica por sí sola un registro distribuido?
2. ¿Por qué el coste de gobierno no discrimina entre las dos opciones de consorcio?
3. ¿Qué componente de este proyecto podría justificar el registro y de qué depende?
4. ¿Cómo se documenta una conclusión negativa?
5. ¿Por qué conviene escribir la condición de revisión?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-04/`:

- las seis preguntas con su respuesta y su fundamento;
- la comparación de arquitecturas a cinco años;
- el componente que podría justificar el registro y su dependencia;
- la conclusión con su condición de revisión.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1 y 3; Parte 19, clase 1.
- **Continúa en:** clases 5 y 7 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 10 y 13 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Condiciones en que un libro unificado aporta sobre una base de datos compartida. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Comparación entre registro distribuido y base de datos compartida. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos que la infraestructura debe cumplir sea cual sea la tecnología. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones que no dependen de la arquitectura elegida. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto antes de aplicar cualquier conclusión de la clase. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 05 · Decisión de arquitectura: el dinero

🎯 Propósito

Decidir **con qué dinero se liquida**, que es la decisión que determina si la liquidación atómica es siquiera posible y cuánto saldo hay que inmovilizar para sostenerla.

La clase 4 dejó abierta una dependencia: el registro de colateral solo se justifica si la atomicidad es alcanzable, y eso depende de dónde esté el dinero. Esta clase la resuelve, y con ella cierra la decisión anterior.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Comparar** las cuatro opciones de tramo de dinero por su riesgo de emisor.
2. **Calcular** el saldo prefinanciado que exige cada una.
3. **Determinar** si la atomicidad es alcanzable en este sistema.
4. **Cerrar** la decisión de la clase 4 con el resultado.
5. **Diseñar** la gestión de liquidez y el horario.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son las opciones de tramo de dinero; los cuatro siguientes, su coste de liquidez. El **saldo prefinanciado** es el coste que decide entre las opciones: la que elimina el riesgo de emisor exige inmovilizar dinero, y esa inmovilización se paga todos los días.

Concepto	Comprensión verificable
`tramo de dinero`	El activo con el que se liquida la pata de efectivo
`dinero de banco central`	Pasivo sin riesgo de crédito
`depósito tokenizado`	Pasivo de un banco supervisado
`saldo prefinanciado`	Fondos inmovilizados para liquidar en el momento
`riesgo de emisor`	Que quien debe el dinero no pueda pagar
`crédito intradía`	Posición entre bancos dentro del día
`ventana de liquidación`	Horario en que se salda
`saldo ocioso`	Fondos sin rendimiento

🧠 Modelo mental

Las cuatro opciones no son grados de una misma cosa: la cuarta cambia el tipo de riesgo, no su intensidad. Liquidar fuera del registro no es «peor»: es cambiar riesgo de emisor por riesgo de principal.

```
LAS CUATRO OPCIONES

  1 CBDC MAYORISTA      sin riesgo de crédito
                        existe en pocos sitios
  2 DEPÓSITO TOKENIZADO riesgo del banco, con
                        supervisión detrás
  3 STABLECOIN          riesgo del emisor privado
  4 FUERA DEL REGISTRO  sin riesgo de emisor
                        y SIN ATOMICIDAD

Y LA CONDICIÓN QUE DECIDE TODO
  la atomicidad exige que ambos tramos
  estén en el MISMO registro
```

📖 Desarrollo

1. El saldo prefinanciado es el coste real

Liquidar en el momento exige tener el dinero antes. Ese saldo no rinde, y su coste suele superar al ahorro por eliminar el riesgo de principal en sistemas del tamaño de este proyecto.

```
SALDO NECESARIO

  sin neteo   una fracción alta del volumen
              diario, por la dispersión de
              las operaciones
  con neteo   mucho menor, porque solo se
              liquida el saldo

Y EL COSTE
  saldo × coste de financiación

  → es el que hay que comparar con la
    pérdida esperada que se evita
```

2. El horario también decide

Un registro opera 24/7 y el sistema de pagos no. Prometer operación continua sin resolver de dónde sale el dinero de noche es la promesa que más se incumple.

```
LO QUE OCURRE FUERA DE HORARIO

  · el dinero no entra ni sale del registro
  · se liquida contra el saldo que ya estaba
  · y si se agota, no hay más hasta abrir

DISEÑO
  · saldo de reserva calculado
  · límite por operación fuera de horario
  · cola con ejecución a la apertura
  · y decirlo: «esta operación se liquidará
    a las 09:00»
```

3. Cerrar la decisión de la clase 4

Esta clase existe para cerrar una dependencia, y conviene hacerlo de forma explícita: si el dinero queda fuera del registro, el registro de colateral pierde su justificación y hay que volver sobre la clase 4.

```
LA CADENA DE DECISIONES

  dinero DENTRO del registro
    → atomicidad alcanzable
    → el registro de colateral se justifica
    → y hay que prefinanciar

  dinero FUERA
    → no hay atomicidad
    → el registro de colateral no aporta
    → se sustituye por una base compartida

NO HAY UNA TERCERA RAMA.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo compara las cuatro opciones y cierra la cadena de decisiones que la clase 4 dejó abierta. Conviene ver que la conclusión sobre el registro depende por completo de esta elección.

Situación. El equipo decide el tramo de dinero para el crédito con colateral y comprueba qué pasa con la decisión de la clase 4.

```
DATOS
  volumen diario de colateral      1 200 000
  operaciones diarias                     18
  coste de financiación               4,3 % anual
  probabilidad de incumplimiento
    de contraparte a 2 días           0,004 %
  recuperación esperada                  45 %
  CBDC mayorista disponible               no
  depósito tokenizado disponible          sí
```

Paso 1 — calcula el riesgo de principal que se evita.

```
EXPOSICIÓN CON CICLO T+2
  1 200 000 × 2 = 2 400 000

PÉRDIDA ESPERADA DIARIA
  2 400 000 × 0,00004 × 0,55 = 52,8

ANUAL (250 días)
  13 200

  → ES POCO, y esa es la primera señal
```

Paso 2 — calcula el coste de prefinanciar.

```
SALDO NECESARIO CON NETEO
  supuesto 12 % del volumen diario
  1 200 000 × 12 % = 144 000

COSTE ANUAL
  144 000 × 4,3 % = 6 192

  FRENTE A 13 200 DE PÉRDIDA EVITADA

  → LA ATOMICIDAD COMPENSA,
    por 7 008 al año
```

Paso 3 — comprueba el horario.

```
OPERACIONES FUERA DE HORARIO
  supuesto 8 % del volumen
  1 200 000 × 8 % = 96 000

SALDO DE RESERVA ADICIONAL
  supuesto 30 % de ese volumen = 28 800
  coste = 28 800 × 4,3 % = 1 238 al año

  ¿VALE LA PENA?
  el segmento son pymes exportadoras que
  operan en horario comercial de tres husos

  → SÍ, y con ventana ampliada de 07:00 a
    22:00 en vez de 24/7
```

Paso 4 — cierra la decisión de la clase 4.

```
TRAMO DE DINERO: DEPÓSITO TOKENIZADO
  del banco corresponsal, supervisado
  con límite de exposición al emisor

  → EL DINERO ESTÁ EN EL REGISTRO
  → LA ATOMICIDAD ES ALCANZABLE
  → EL REGISTRO DE COLATERAL SE JUSTIFICA

Y LA DECISIÓN DE LA CLASE 4 SE CIERRA
  no hace falta un registro distribuido
  para el sistema completo, y sí hace
  falta un registro programable para el
  componente de colateral

  esa distinción es la que hay que escribir:
  no es «usamos blockchain», es «el
  colateral y su tramo de dinero viven en
  un registro común operado por nosotros»
```

Interpreta: La atomicidad compensaba por 7 008 al año, una cifra pequeña que aun así cierra la dependencia de la clase 4. **Lo importante no fue el número sino la distinción que obliga a escribir**: no se usa un registro distribuido para todo el sistema, sino un registro programable para un componente concreto.

🧭 Perspectivas

El tramo de dinero afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Liquidación el mismo día	—
Equipo	Una dependencia cerrada	Cómo la documenta
Tesorería	144 000 inmovilizados	Cómo los financia
Banco emisor	Saldos de la entidad	Qué límite acepta
Custodio	Colateral en un registro común	Cómo concilia
Supervisor	Riesgo de emisor concentrado	Qué límite exige
Auditor	Saldo ocioso y su emisor	Qué revela
Sociedad	Un mercado que opera de día	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una liquidación y el sistema eligió con qué dinero se liquida y qué riesgo asume. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Liquida al instante»	Con 144 000 inmovilizados	23, clase 5
«Funciona siempre»	Ventana de 07:00 a 22:00	23, clase 5
«Da igual con qué dinero»	Decide si la atomicidad existe	23, clase 5

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de emisor y de liquidez intradía. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Prometer atomicidad sin el dinero dentro	La arquitectura lo impide	Verificar dónde está cada tramo
Ignorar el saldo prefinanciado	No aparece en el piloto	Es el coste principal
Prometer 24/7	Suena a ventaja	El dinero tiene horario
Riesgo de emisor no limitado	Se concentra en un banco	Límite de exposición
No cerrar la dependencia	La clase 4 queda abierta	Escribir la cadena completa
Decir «usamos blockchain»	Es la frase cómoda	Precisar qué componente y por qué

🧪 Práctica

El laboratorio pide comparar las cuatro opciones y cerrar la cadena de decisiones. La cadena cerrada con su fundamento es lo que se evalúa.

En `labs/lab-03.md`:

1. Compara las cuatro opciones por riesgo de emisor y coste.
2. Calcula el saldo prefinanciado y su coste anual.
3. Contrasta ese coste con la pérdida esperada que se evita.
4. Cierra la decisión de la clase 4 con la cadena completa.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen arquitecturas con atomicidad prometida y no alcanzable. La causa es el dinero fuera del registro.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Elegir el dinero por comodidad	Es lo disponible	Calcula riesgo y coste
Ignorar el horario	El registro opera siempre	El dinero no
Sin límite al emisor	Parece neutro	Es exposición concentrada
Comparar solo el ahorro	Es lo publicitado	Resta la prefinanciación
Dejar la dependencia abierta	Se olvida	La clase 4 depende de esta
Generalizar «blockchain»	Es lo que se entiende	Precisa el componente

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son las cuatro opciones y cuál cambia el tipo de riesgo?
2. ¿Cuál es la condición sin la cual no hay atomicidad?
3. ¿Por qué el saldo prefinanciado es el coste principal?
4. ¿Qué ocurre con el dinero fuera del horario del sistema de pagos?
5. En el ejemplo, ¿qué distinción obliga a escribir el resultado?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-05/`:

- la comparación de las cuatro opciones con su riesgo;
- el saldo prefinanciado y su coste anual;

- la contrastación con la pérdida esperada evitada;
- la cadena de decisiones que cierra la clase 4.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 4; Parte 20, clases 8 y 10; Parte 21, clase 10.
- **Continúa en:** clases 7 y 10 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 12 y 15 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Opciones de dinero disponibles para liquidar en el registro. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Preferencia por el dinero de banco central y su justificación. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Comparación de las formas de dinero para liquidar en el registro. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2022). *Prudential treatment of cryptoasset exposures* (SCO60). BIS. https://www.bis.org/bcbs/publ/d545.htm
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto antes de aplicar cualquier conclusión de la clase. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 06 · Decisión de producto: qué se ofrece

🎯 Propósito

Definir los instrumentos concretos que el sistema ofrece y **la calificación de cada uno**, porque de ella dependen la información exigible, la protección del cliente y la autorización necesaria.

Las clases 4 y 5 fijaron la arquitectura. Esta cierra el bloque de decisiones previas con la que mira al cliente: qué se le ofrece exactamente. Y aplica al propio catálogo el método de la Parte 22, clase 3.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Calificar** cada instrumento del catálogo con los cuatro criterios.
2. **Determinar** el importe mínimo de equilibrio de cada producto.
3. **Evaluar** la idoneidad exigible al segmento objetivo.
4. **Redactar** la información precontractual que informa de verdad.
5. **Excluir** los productos cuya calificación no está clara.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el catálogo y su calificación; los cuatro siguientes, la información al cliente y sus límites. El **importe de equilibrio** es la cifra que decide el mínimo: por debajo de él el producto no rinde para el cliente, y ofrecerlo igualmente es una decisión comercial que hay que justificar.

Concepto	Comprensión verificable
`catálogo`	Conjunto de instrumentos ofrecidos
`calificación`	Qué es jurídicamente cada uno
`importe de equilibrio`	Mínimo desde el que el cliente obtiene prima
`idoneidad`	Aptitud del cliente para el producto
`información precontractual`	La que se entrega antes de contratar
`comprensión efectiva`	Que el cliente entienda, no que se le informe
`producto excluido`	El descartado por calificación dudosa
`promesa verificable`	Afirmación del folleto con evidencia

🧠 Modelo mental

El catálogo es donde el proyecto se encuentra por primera vez con una persona concreta. Todo lo decidido hasta aquí —arquitectura, dinero, perímetro— importa menos que la respuesta a una pregunta: qué está comprando el cliente y si le conviene.

```
CADA PRODUCTO NECESITA CUATRO RESPUESTAS

  1 ¿QUÉ ES?             calificación con los
                         cuatro criterios
  2 ¿PARA QUIÉN?         segmento y su idoneidad
  3 ¿DESDE CUÁNTO?       importe de equilibrio
  4 ¿QUÉ PROMETE?        y con qué evidencia

Y SI LA 1 NO ESTÁ CLARA, EL PRODUCTO
NO SE OFRECE.
No se ofrece «mientras se aclara»:
no se ofrece.
```

📖 Desarrollo

1. La calificación decide la protección

Un mismo instrumento con dos calificaciones da al cliente dos protecciones distintas. Elegir la más cómoda para la entidad es elegir la menos protectora para él, y eso el supervisor lo lee así.

```
LO QUE CAMBIA CON LA CALIFICACIÓN

  autorización necesaria
  información exigible
  régimen de custodia aplicable
  prelación en un concurso
  y a quién reclama el cliente

EN ESTE PROYECTO
  el crédito con colateral tokenizado
  exige calificar el colateral: si es un
  valor, aplica el régimen de custodia
  de valores y su protección
```

2. El importe de equilibrio

Es la conclusión de la Parte 21, clase 7 aplicada al catálogo. Por debajo de cierto importe, el coste unitario se come la prima por riesgo y el cliente rinde menos que sin asumirlo.

```
CÁLCULO

  rentabilidad neta = bruta − comisiones
                      − coste_unitario/importe

  el equilibrio está donde la neta supera
  a la alternativa sin riesgo

Y EL MÍNIMO DEL FOLLETO ES ESE,
no el que elige el área comercial
```

3. Información que informa

Un documento que cumple el contenido mínimo legal y que nadie entiende no informa. La comprobación no es que se entregue: es que el cliente pueda responder cuatro preguntas después de leerlo.

```
LAS CUATRO PREGUNTAS

  ¿qué pasa si sale mal?
  ¿cuándo puedo salir?
  ¿cuánto cuesta en dinero, no en porcentaje?
  ¿qué pasa si la entidad desaparece?

SE MIDE CON USUARIOS REALES
y la tasa de respuestas correctas es el
dato que nunca se publica y el único que
demuestra que la información informó
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo califica el catálogo y calcula los importes de equilibrio. Conviene comparar con el mínimo comercial propuesto: casi nunca coinciden.

Situación. El equipo define el catálogo para las pymes exportadoras y descubre que dos productos no superan el filtro.

```
CATÁLOGO PROPUESTO
  1 cuenta operativa en dos monedas
  2 pago transfronterizo
  3 cambio de divisas al contado
  4 seguro de cambio a 90 días
  5 crédito con colateral tokenizado
  6 depósito a plazo tokenizado

SEGMENTO
  pymes exportadoras, saldo medio 38 000
  coste unitario 20 al año
```

Paso 1 — califica cada producto.

```
1 cuenta operativa      depósito bancario
2 pago                  servicio de pago
3 cambio al contado     operación de cambio
4 seguro de cambio      DERIVADO
5 crédito con colateral crédito con garantía
6 depósito tokenizado   ¿depósito o valor?

  DOS DUDAS: el 4 activa el régimen de
  derivados y el 6 no está claro
```

Paso 2 — resuelve el producto 4.

```
SEGURO DE CAMBIO A 90 DÍAS

  es un derivado, y ofrecerlo exige
  autorización adicional y capital

  ¿LO NECESITA EL SEGMENTO?
  sí: una pyme exportadora tiene riesgo
  de cambio real

  ¿HAY ALTERNATIVA?
  intermediarlo de un banco autorizado,
  cobrando comisión

  → SE INTERMEDIA, no se emite
```

Paso 3 — resuelve el producto 6.

```
DEPÓSITO A PLAZO TOKENIZADO

  ¿es un depósito anotado en otro registro
  o un instrumento nuevo?

  la Parte 20, clase 8 lo respondió: si el
  obligado es el banco y hay garantía de
  depósitos, es un depósito

  PERO EN ESTE PROYECTO
  la entidad no es un banco con garantía
  de depósitos

  → EL PRODUCTO NO ES UN DEPÓSITO
  → y llamarlo así induce a error
  → SE EXCLUYE del catálogo
```

Paso 4 — calcula el importe de equilibrio del crédito.

```
CRÉDITO CON COLATERAL

  no aplica un mínimo de inversión: aplica
  un mínimo de operación

  coste de originar supuesto        340
  margen sobre saldo               3,2 %
  plazo medio                    8 meses

  mínimo que cubre el coste
  340 / (3,2 % × 8/12) = 15 938

  → MÍNIMO DE 16 000, y por debajo se
    rechaza en vez de ofrecerse con
    condiciones peores
```

Interpreta: De seis productos, uno se intermedia en vez de emitirse y otro se excluye porque **la entidad no puede ofrecer la protección que su nombre sugiere**. La exclusión no fue por dificultad técnica: fue porque llamarlo depósito habría inducido a error a un cliente que no tiene por qué conocer la diferencia.

🧭 Perspectivas

El catálogo afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Seis productos en el catálogo	Cuál contrata
Pyme	Riesgo de cambio real	Si cubre
Equipo	Dos productos con dudas	Si los ofrece
Banco	Un derivado que intermediar	Qué comisión acepta
Supervisor	Un producto llamado depósito	Qué exige corregir
Auditor	Calificación documentada	Qué verifica
Abogado	Dos calificaciones dudosas	Qué recomienda
Sociedad	Productos que dicen lo que son	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve productos y el sistema asume un régimen por cada uno. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es un depósito»	Sin garantía de depósitos detrás	23, clase 6
«Cubren el riesgo de cambio»	Lo intermedian de un banco	23, clase 6
«Desde cualquier importe»	Por debajo de 16 000 no cubre su coste	23, clase 6

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de calificación y de comprensión efectiva. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Calificación dudosa ofrecida	Se lanza «mientras se aclara»	Si no está clara, no se ofrece
Nombre que induce a error	Suena familiar al cliente	El nombre tiene que decir lo que es
Mínimo por marketing	«Desde cualquier importe»	Calcular el de equilibrio
Emitir lo que se puede intermediar	Da más margen	Compara con la autorización que exige
Información que cumple y no informa	Se entrega el mínimo legal	Medir la comprensión
Idoneidad que nunca excluye	Reduce la colocación	Publicar la tasa de exclusión

🧪 Práctica

El laboratorio pide calificar el catálogo y calcular los importes de equilibrio. El producto excluido con su razón es parte del entregable.

En `labs/lab-02.md`:

1. Califica cada producto del catálogo con los cuatro criterios.
2. Determina cuáles se emiten, cuáles se intermedian y cuáles se excluyen.
3. Calcula el importe de equilibrio de cada producto.
4. Redacta la información precontractual con las cuatro preguntas.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen catálogos con problemas. Las causas son calificaciones por nombre e importes mínimos fijados por marketing.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Calificar por el nombre	Es lo rápido	Los cuatro criterios
Ofrecer con la calificación pendiente	El lanzamiento apremia	No se ofrece
Usar nombres familiares	Facilita la venta	Si induce a error, no vale
Mínimo elegido	Es una decisión comercial	Es un cálculo
Emitir por margen	Da más ingreso	Cuenta la autorización que exige
Folleto sin probar	Cumple la norma	Pruébalo con usuarios

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué cuatro respuestas necesita cada producto del catálogo?
2. ¿Qué cambia con la calificación de un instrumento?
3. ¿Cómo se calcula el importe de equilibrio?
4. ¿Qué cuatro preguntas debe poder responder el cliente tras leer la información?
5. En el ejemplo, ¿por qué se excluyó el depósito tokenizado?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-06/`:

- la calificación de cada producto con su fundamento;
- la decisión de emitir, intermediar o excluir;

- el importe de equilibrio de cada uno;
- la información precontractual con las cuatro preguntas.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 3 y 5; Parte 20, clase 8; Parte 22, clase 3.
- **Continúa en:** clases 8 y 12 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 13 y 17 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Calificación de cada instrumento y sus consecuencias. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- OCDE (2011). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Idoneidad y revelación exigibles al producto ofrecido. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0394
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Encaje de los productos en las figuras de la ley chilena. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Obligaciones chilenas asociadas a cada producto del catálogo. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 07 · El registro de referencia del sistema

🎯 Propósito

Determinar, para cada dato que el sistema guarda, **cuál es el registro que manda** cuando dos fuentes discrepan, y diseñar el procedimiento para cuando ocurra.

Las clases 4 y 5 decidieron la arquitectura y el dinero. Esta abre el bloque de construcción resolviendo la tercera decisión previa, que es la que determina si la conciliación será un proceso permanente o una transición puntual.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Determinar** el registro de referencia de cada dato del sistema.
2. **Diseñar** el procedimiento de divergencia en cuatro tiempos.
3. **Calcular** la ventana de conciliación que protege.
4. **Demostrar** que la atomicidad es alcanzable en el componente que la promete.
5. **Designar** la autoridad de resolución antes de operar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el registro y su divergencia; los cuatro siguientes, los mecanismos que la resuelven. La **conciliación a tres bandas** es la que exige este sistema: hay tres registros —el propio, el del custodio y el del banco emisor— y conciliar dos de ellos no basta.

Concepto	Comprensión verificable
`registro de referencia`	Aquel cuya versión prevalece
`espejo`	Representación que sigue a otro registro
`bloqueo de origen`	Inmovilizar en uno para representar en otro
`ventana de divergencia`	Tiempo hasta detectar una diferencia
`conciliación a tres bandas`	Comparación simultánea de tres registros
`autoridad de resolución`	Quien decide qué versión es correcta
`congelación simultánea`	Suspender en todos los registros a la vez
`compensación`	Resarcir en vez de revertir

🧠 Modelo mental

El sistema de este proyecto tiene al menos tres registros: el propio, el del custodio del colateral y el del banco que emite el depósito tokenizado. Cada dato vive en uno o en varios, y para cada uno hay que decidir cuál manda.

```
LA PREGUNTA, DATO A DATO

  saldo de la cuenta        → el propio
  colateral pignorado       → ¿el nuestro o
                              el del custodio?
  saldo de liquidación      → el del banco
  posición del cliente      → el propio

Y LA REGLA QUE EVITA LA CONCILIACIÓN
PERMANENTE
  bloqueo de origen: mientras el colateral
  está pignorado, solo nuestro registro lo
  mueve; el custodio lo tiene inmovilizado
```

📖 Desarrollo

1. Las seis causas de divergencia

Dos vienen de fuera del sistema y ninguna automatización las cubre. Por eso hay que designar una autoridad de resolución antes de operar, no cuando llegue el primer embargo.

```
DENTRO DEL SISTEMA
  fallo de propagación · orden distinto
  error operativo · ataque

FUERA
  evento corporativo · decisión judicial

Y LAS DOS DE FUERA SON LAS QUE OBLIGAN
A TENER UN PROCEDIMIENTO HUMANO
```

2. La ventana que protege

Una conciliación cuya ventana es mayor que el intervalo entre dos operaciones del mismo saldo no protege: documenta el daño. El cálculo es simple y casi nunca se hace.

```
LA REGLA

  ventana < intervalo entre dos operaciones
            del mismo saldo

Y EL INTERVALO SE CALCULA CON LA
DISTRIBUCIÓN REAL, no con la media:
el cliente más activo marca el requisito
```

3. Demostrar la atomicidad

La clase 5 concluyó que es alcanzable. Aquí hay que demostrarlo, y la demostración no es una medición de velocidad: es una prueba de que no existe un estado observable con un tramo movido y el otro no.

```
CÓMO SE DEMUESTRA

  · el liquidador expone el estado completo
  · una prueba lo observa antes y después
  · y comprueba que no hay estado a medias
  · más una prueba por cada tramo que falla

Y EL DISEÑO QUE LO PERMITE
  rechazar antes de bloquear, porque una
  reversión demuestra que hubo un estado
  intermedio
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo decide el registro de referencia de cada dato y calcula la ventana con la distribución real. Conviene usar el cliente más activo y no la media.

Situación. El equipo determina el registro de referencia de cada dato y calcula la ventana de conciliación.

```
REGISTROS DEL SISTEMA
  A  el propio: cuentas, posiciones, colateral
  B  el del custodio: activos pignorados
  C  el del banco: saldo de liquidación

DATOS
  clientes                          2 400
  operaciones de colateral al mes     380
  el 5 % más activo hace el 55 %
```

Paso 1 — determina el registro de cada dato.

```
saldo de cuenta          A, sin discusión
colateral pignorado      A mientras está
                         pignorado, B fuera
saldo de liquidación     C, y A lo refleja
posición del cliente     A

  CON BLOQUEO DE ORIGEN EN EL COLATERAL
  no hay dos versiones activas del mismo
  dato en ningún momento
```

Paso 2 — calcula la ventana.

```
OPERACIONES DE COLATERAL
  380 al mes · el 5 % más activo (120
  clientes) hace 209

  1,74 operaciones por cliente activo y mes
  → una cada 17 días

  PERO LA DISTRIBUCIÓN NO ES UNIFORME
  supuesto: el cliente más activo opera
  3 veces al mes → una cada 10 días

  CONCILIACIÓN DIARIA basta con holgura
  → y se elige diaria por el saldo de
    liquidación, que sí se mueve a diario
```

Paso 3 — diseña el procedimiento.

```
1 DETECCIÓN
    conciliación diaria a tres bandas,
    sobre todos los saldos

2 CONGELACIÓN
    simultánea en A, y comunicación a B y C
    para que congelen

3 RESOLUCIÓN
    la dirección de operaciones, con doble
    aprobación, en un plazo máximo de
    2 días hábiles

4 REPARACIÓN
    se corrige el registro erróneo y se
    compensa al perjudicado; nunca se
    revierte el correcto
```

Paso 4 — demuestra la atomicidad.

```
COMPONENTE: liquidación del colateral
contra el depósito tokenizado

  ambos tramos en el registro A
  → la atomicidad es alcanzable

PRUEBAS EXIGIDAS
  · no existe estado intermedio observable
  · fallo del tramo de colateral deja el
    dinero intacto
  · fallo del tramo de dinero deja el
    colateral intacto
  · dos operaciones sobre el mismo saldo
    no se ejecutan ambas

Y UNA QUE SE OLVIDA
  · con el registro detenido, la operación
    se rechaza sin tocar nada
```

Interpreta: El bloqueo de origen eliminó la divergencia estructural del colateral, y la ventana de conciliación quedó determinada **no por el dato más frecuente sino por el cliente más activo**. La atomicidad se demostró con cinco pruebas, y la quinta —el registro detenido— es la que casi nunca se escribe.

🧭 Perspectivas

El registro de referencia afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un saldo que cuadra	—
Equipo	Tres registros que coordinar	Cuál manda en cada dato
Custodio	Colateral inmovilizado	Cómo lo refleja
Banco	Saldo de liquidación	Cómo concilia
Operaciones	Una divergencia que resolver	En qué plazo
Supervisor	Autoridad designada	Qué verifica
Auditor	Conciliación a tres bandas	Qué muestrea
Juzgado	Una orden que ejecutar	Sobre qué registro

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve un saldo y el sistema sabe cuál de los tres registros manda en él. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«El saldo es el que veo»	Puede estar en conciliación	23, clase 7
«Es instantáneo»	Y atómico, con cinco pruebas	23, clase 7
«Nunca hay diferencias»	Hay procedimiento por si las hay	23, clase 7

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de divergencia y de autoridad de resolución no definida. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Registro de referencia sin decidir	Lo decide un tribunal	Decidirlo dato a dato
Conciliación dos a dos	Una diferencia se oculta	A tres bandas
Ventana por la media	El cliente activo la incumple	Calcular con el más activo
Congelar un solo registro	La diferencia crece	Congelación simultánea
Revertir el correcto	Parece la corrección natural	Compensar al perjudicado
Atomicidad sin probar el sistema detenido	No se piensa	Es la quinta prueba

🧪 Práctica

El laboratorio pide decidir el registro de referencia por dato y calcular la ventana. El bloqueo de origen es la corrección que se evalúa.

En `labs/lab-03.md`:

1. Determina el registro de referencia de cada dato del sistema.
2. Calcula la ventana con la distribución real, no con la media.
3. Diseña el procedimiento en cuatro tiempos con su autoridad.
4. Ejecuta las cinco pruebas de atomicidad.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen divergencias entre registros. La causa es la ventana calculada con la media.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Un registro de referencia para todo	Simplifica	Se decide dato a dato
Conciliar dos a dos	Es lo natural	Oculta diferencias
Ventana por la media	Es el cálculo fácil	Decide el más activo
Sin autoridad designada	Se resolverá cuando pase	Sin ella no se resuelve
Probar solo el camino feliz	Es lo que funciona	Cada fallo con su prueba
Olvidar el sistema detenido	No se contempla	Es un modo de fallo real

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué el registro de referencia se decide dato a dato?
2. ¿Qué elimina el bloqueo de origen y qué no elimina?
3. ¿Cómo se calcula la ventana de conciliación que protege?
4. ¿Cuáles son los cuatro tiempos del procedimiento de divergencia?
5. ¿Cuáles son las cinco pruebas de atomicidad y cuál se olvida?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-07/`:

- el registro de referencia de cada dato;
- el cálculo de la ventana con la distribución real;
- el procedimiento en cuatro tiempos con su autoridad designada;

- las cinco pruebas de atomicidad ejecutadas.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 4 y 5; Parte 21, clases 2 y 8.
- **Continúa en:** clases 9 y 10 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 12 y 15 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Exigencia de un registro firme y único de titularidad. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Relación entre el registro tokenizado y el registro oficial. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de conciliación y trazabilidad del proveedor. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Requisitos chilenos de registro y conciliación de posiciones. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 08 · Interfaces, consentimiento y terceros

🎯 Propósito

Construir las interfaces por las que terceros acceden a los datos del cliente, con el **consentimiento como régimen** y no como una casilla.

La clase 7 resolvió qué registro manda. Esta abre el sistema al exterior, que es donde el diseño se encuentra con el derecho del cliente sobre sus propios datos. Aplica el método de la Parte 17.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** el ciclo de vida del consentimiento con su revocación.
2. **Especificar** el contrato de la interfaz con su versionado.
3. **Implementar** la idempotencia de las operaciones que mueven dinero.
4. **Determinar** el reparto de responsabilidad con los terceros.
5. **Medir** la disponibilidad con un presupuesto de error.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el consentimiento y su alcance; los cuatro siguientes, el contrato de interfaz y su responsabilidad. La **idempotencia** es el requisito que evita el problema más caro de esta capa: un reintento no puede producir un segundo movimiento.

Concepto	Comprensión verificable
`consentimiento`	Permiso del titular, con alcance y plazo
`revocación`	Retirada del permiso, con efecto inmediato
`alcance por finalidad`	Un permiso por cada uso concreto
`contrato de interfaz`	Especificación versionada de la integración
`idempotencia`	Que repetir una orden no la duplique
`presupuesto de error`	Fallo admisible dentro del objetivo
`tercero autorizado`	Quien accede con permiso del titular
`reparto de responsabilidad`	Quién responde ante el cliente

🧠 Modelo mental

El consentimiento no es una pantalla: es lo único que hace legítimo que un tercero vea los datos de una persona. Y su prueba no es que se haya obtenido, sino que se pueda retirar y que la retirada tenga efecto de verdad.

```
EL CICLO DE VIDA

  otorgamiento  alcance, finalidad y plazo
  uso           registrado y auditable
  renovación    activa, no tácita
  REVOCACIÓN    inmediata y verificable
  expiración    automática al vencer

Y LA PRUEBA QUE IMPORTA
  al revocar, los tokens del tercero dejan
  de funcionar ANTES de responder al
  cliente que se revocó
```

📖 Desarrollo

1. Alcance por finalidad, no por sistema

Un permiso que dice «acceso a mis cuentas» no dice para qué. El alcance útil se define por la finalidad concreta, y eso permite revocar una sin retirar las demás.

```
MAL   «acceso a cuentas y movimientos»
BIEN  «consultar el saldo para calcular
       un límite de crédito, durante
       90 días»

Y ENTONCES
  el cliente puede revocar la finalidad
  de crédito y mantener la de agregación
```

2. Idempotencia en lo que mueve dinero

Una orden de pago que se repite por un reintento no puede ejecutarse dos veces. La solución no es confiar en que no pase: es una huella canónica que identifique la operación con independencia del formato.

```
DISEÑO

  huella = resumen de los campos que
           identifican la operación
  primera vez → se ejecuta y se guarda
                la respuesta
  repetición  → se devuelve la respuesta
                guardada, sin ejecutar

Y UN BLOQUEO POR HUELLA
  para que dos intentos simultáneos no
  pasen ambos la comprobación
```

3. El reparto de responsabilidad

Cuando algo sale mal entre la entidad, el tercero y el cliente, la pregunta es quién responde. Dejarlo sin escribir significa que responderá quien tenga menos capacidad de negarse: casi siempre la entidad.

```
QUÉ HAY QUE ESCRIBIR

  · quién autentica al cliente
  · quién valida la orden
  · quién responde de un pago no autorizado
  · en qué plazo se devuelve
  · y cómo se recupera después entre ellos

EL CLIENTE NO DEBE ESPERAR A QUE
DECIDAN: se le devuelve primero y se
resuelve después
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diseña un consentimiento con alcance por finalidad y prueba el orden de la revocación. Conviene medir la ventana entre invalidar y responder: tiene que ser cero.

Situación. El equipo diseña la interfaz para dos terceros que quieren agregar datos y uno que quiere iniciar pagos.

```
DATOS
  clientes                          2 400
  terceros previstos                    3
  peticiones diarias estimadas     42 000
  objetivo de disponibilidad         99,5 %
```

Paso 1 — define el alcance por finalidad.

```
FINALIDADES DECLARADAS
  agregación de saldos       lectura, 180 días
  cálculo de límite          lectura, 90 días
  iniciación de pagos        escritura, por
                             operación

  TRES PERMISOS SEPARADOS
  y el cliente revoca cada uno por su
  cuenta
```

Paso 2 — prueba la revocación.

```
LA PRUEBA QUE IMPORTA

  1 el cliente revoca
  2 los tokens del tercero se invalidan
  3 SOLO ENTONCES se responde al cliente

  si se responde antes, hay una ventana
  en la que el tercero sigue accediendo
  a datos que ya no debería ver

  → la prueba comprueba el orden
```

Paso 3 — calcula el presupuesto de error.

```
OBJETIVO 99,5 % SOBRE 42 000 PETICIONES
DIARIAS

  fallo admisible
  42 000 × 0,5 % = 210 al día
  = 76 650 al año

  Y ESO ES UN PRESUPUESTO, NO UN INFORME
  se gasta en despliegues y en cambios,
  y cuando se agota se paran los cambios

  MEDIRLO EN MINUTOS DE INCIDENTE
  ocultaría el goteo continuo de errores
```

Paso 4 — reparte la responsabilidad.

```
PAGO NO AUTORIZADO INICIADO POR UN TERCERO

  · la entidad devuelve al cliente en 24 h
  · después reclama al tercero si el fallo
    fue de autenticación suya
  · el tercero mantiene un seguro y un
    depósito de garantía

Y LO QUE NO SE HACE
  hacer esperar al cliente a que la entidad
  y el tercero decidan de quién fue
```

Interpreta: El diseño más difícil de esta clase no fue técnico: fue **el orden de dos pasos en la revocación**. Invalidar los tokens antes de responder al cliente cierra una ventana que, medida en el sistema, era de menos de un segundo y bastaba para que un tercero leyera datos que ya no debía ver.

🧭 Perspectivas

Las interfaces afectan a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Tres permisos separados	Cuáles revoca
Tercero	Una interfaz versionada	Si integra
Equipo	Un presupuesto de error	Cómo lo gasta
Banco	Pagos iniciados por otros	Qué responsabilidad asume
Supervisor	Consentimiento con revocación probada	Qué verifica
Auditor	Registro de usos	Qué muestrea
Autoridad de datos	Alcance por finalidad	Qué observa
Sociedad	Datos que se pueden retirar	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente autoriza un acceso y el sistema tiene que poder demostrar exactamente qué autorizó. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Di mi consentimiento»	A tres finalidades separadas	23, clase 8
«Lo revoqué y siguió entrando»	Los tokens se invalidan antes de responder	23, clase 8
«Fue el otro»	Al cliente se le devuelve primero	23, clase 8

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de consentimiento amplio y de reintento no idempotente. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Consentimiento por sistema	No se puede revocar en parte	Alcance por finalidad
Revocación en el orden equivocado	Ventana de acceso indebido	Invalidar antes de responder
Sin idempotencia	Un reintento duplica el pago	Huella canónica y bloqueo
Presupuesto en minutos	Oculta el goteo de errores	Medirlo en peticiones
Responsabilidad sin escribir	Responde quien no puede negarse	Reparto escrito y plazo
Interfaz sin versionar	Un cambio rompe integraciones	Contrato versionado

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar el consentimiento y probar la revocación. El orden de las operaciones en la revocación es lo que se evalúa.

En `labs/lab-04.md`:

1. Define el alcance por finalidad de cada consentimiento.
2. Prueba el orden de la revocación y mide la ventana.
3. Implementa la idempotencia con huella canónica.
4. Calcula el presupuesto de error y su regla de gasto.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen problemas en la capa de interfaces. Las causas son alcances en bloque y operaciones no idempotentes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Consentimiento como casilla	Cumple el trámite	Es un régimen con ciclo de vida
Revocar y luego responder	Parece equivalente	Deja una ventana abierta
Confiar en que no se repita	Los reintentos existen	Idempotencia por diseño
Disponibilidad en minutos	Es lo que se reporta	Mide peticiones fallidas
Responsabilidad en el contrato marco	Está redactada	Que diga quién responde y en qué plazo
Cambiar la interfaz sin versión	Es más rápido	Rompe a los integrados

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué cinco fases tiene el ciclo de vida del consentimiento?
2. ¿Por qué el alcance se define por finalidad y no por sistema?
3. ¿Qué orden tienen los dos pasos de la revocación y por qué importa?
4. ¿Cómo se diseña la idempotencia de una orden de pago?
5. ¿Por qué medir el presupuesto de error en peticiones y no en minutos?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-08/`:

- el ciclo de vida del consentimiento con sus tres finalidades;
- la prueba de orden de la revocación;
- el diseño de idempotencia con su huella;
- el presupuesto de error y el reparto de responsabilidad.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clase 7; Parte 17, clases 3, 4 y 8.
- **Continúa en:** clases 11 y 12 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 13 y 14 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones sobre el acceso de terceros a datos del cliente. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- OCDE (2011). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Consentimiento informado y revocable como principio de conducta. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0394
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. *Ley 21.521 que promueve la competencia e inclusión financiera a través de la innovación y tecnología en la prestación de servicios financieros*. Régimen chileno de finanzas abiertas aplicable a las interfaces. https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1187323
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Obligaciones chilenas de seguridad y registro de accesos. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 09 · Custodia y gestión de claves

🎯 Propósito

Diseñar la custodia del colateral y de las claves del sistema, con la **independencia efectiva medida** en vez de supuesta.

La clase 3 delegó la custodia del colateral en un tercero autorizado, y aun así el sistema tiene claves propias: las que operan el registro y las que firman las liquidaciones. Esta clase las diseña con el método de la Parte 20, clase 12.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Medir** la independencia efectiva del esquema de claves del sistema.
2. **Diseñar** el procedimiento de recuperación sin crear una puerta trasera.
3. **Especificar** la cadena de controles de una operación con clave.
4. **Verificar** la segregación del colateral con el custodio delegado.
5. **Probar** la sustitución del custodio antes de necesitarla.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el esquema de claves y su recuperación; los cuatro siguientes, la custodia delegada y su protección jurídica. La **no pignoración** es la cláusula que decide en un concurso, y su ausencia es el hallazgo más caro de todo el capstone.

Concepto	Comprensión verificable
`independencia efectiva`	Guardianes que un evento no tumba a la vez
`esquema de umbral`	m de n firmas para operar
`recuperación con retardo`	Camino alternativo que se puede cancelar
`lista blanca`	Destinos aprobados con espera previa
`señal de coacción`	Firma que valida en apariencia y alerta
`segregación jurídica`	El activo no integra la masa del custodio
`no pignoración`	Compromiso de no usar el activo como garantía propia
`plan de sustitución`	Traslado a otro custodio, probado

🧠 Modelo mental

Un esquema «3 de 5» no dice nada por sí solo. Lo que decide es qué eventos dejan inoperativos a cuántos guardianes a la vez, y esa medición cambia el resultado sin tocar el umbral.

```
LA MEDICIÓN

  para cada factor —ubicación, dispositivo,
  jurisdicción, proveedor— se cuenta el
  mayor grupo que lo comparte

  independencia efectiva = n − peor grupo + 1

Y LA CONDICIÓN
  peor grupo < umbral

Si no se cumple, un solo evento alcanza
el umbral, y el esquema no tolera nada.
```

📖 Desarrollo

1. Los dos fallos simétricos

Perder la clave y filtrarla son fallos opuestos, y casi toda medida que reduce uno aumenta el otro. El diseño consiste en elegir dónde ponerse, no en eliminar ambos.

```
PERDER   nadie puede mover
FILTRAR  cualquiera puede mover

  más copias    → menos pérdida, más filtración
  umbral alto   → menos filtración, más bloqueo
  recuperación  → menos pérdida, y un segundo
                  camino de ataque

Y POR ESO LA RECUPERACIÓN LLEVA RETARDO
Y CANCELACIÓN
```

2. La cadena de una retirada

El control que detiene el ataque más común no es criptográfico: es una espera de 48 horas antes de poder retirar a una dirección nueva.

```
1 origen autorizado
2 destino en lista blanca
3 ALTA DE DESTINO CON ESPERA DE 48 h
4 límite por importe
5 segunda aprobación fuera de banda
6 verificación de la dirección completa
7 registro inmutable

EL 3 CONVIERTE MINUTOS EN DOS DÍAS
de margen para detectar
```

3. La segregación del colateral delegado

Delegar la custodia no delega la responsabilidad. Hay tres cláusulas que decidir en el contrato y una verificación que hacer todos los meses.

```
LAS TRES CLÁUSULAS
  · de quién es el activo
  · prohibición de disponer y de pignorar
  · verificación independiente del saldo

Y LA VERIFICACIÓN MENSUAL
  saldo total del custodio contra la suma
  de posiciones de clientes, por un tercero

SIN ELLA, LA SEGREGACIÓN ES UNA
EXPECTATIVA
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo mide la independencia efectiva de un esquema y revisa las tres cláusulas del custodio. El hallazgo mayor no está en la criptografía sino en el contrato.

Situación. El equipo diseña el esquema de claves del registro y verifica la custodia delegada del colateral.

```
PROPUESTA INICIAL
  esquema 3-de-5
  G1, G2, G3  oficina central
  G4          filial
  G5          proveedor externo
  todos con el mismo modelo de dispositivo

COLATERAL DELEGADO       24 000 000
clientes con colateral          180
```

Paso 1 — mide la independencia efectiva.

```
mayor grupo por ubicación     3
mayor grupo por dispositivo   5
mayor grupo por jurisdicción  5
mayor grupo por proveedor     5

  peor grupo 5 ≥ umbral 3
  → UN SOLO EVENTO ALCANZA EL UMBRAL
  independencia efectiva = 1
```

Paso 2 — redistribuye sin cambiar el umbral.

```
G1 central   · tipo X · cl · interno_1
G2 filial    · tipo Y · cl · interno_2
G3 remota    · tipo X · uy · interno_3
G4 proveedor · tipo Z · pe · externo_1
G5 despacho  · tipo Y · es · externo_2

mayor grupo por cualquier factor: 2
  2 < 3 → tolera un evento correlacionado
  independencia efectiva = 4

EL UMBRAL NO CAMBIÓ.
```

Paso 3 — diseña la recuperación.

```
4-DE-7
  los 5 guardianes + notario + caja en
  otra jurisdicción

  retardo 7 días
  notificación a los 7 por dos canales
  cualquiera puede CANCELAR

¿POR QUÉ 4-DE-7 Y NO 3-DE-5?
  la recuperación evita el esquema normal:
  tiene que ser más difícil, no igual
```

Paso 4 — verifica la custodia delegada.

```
LAS TRES CLÁUSULAS
  propiedad del cliente        sí
  prohibición de disponer      NO CONSTA
  verificación independiente   NO

DOS HALLAZGOS BLOQUEANTES

  sin prohibición de disponer, en un
  concurso del custodio los 180 clientes
  son acreedores ordinarios

  supuesto de recuperación 18 %
  pérdida = 24 000 000 × 82 % = 19 680 000

  COSTE DE CORREGIRLO
  una cláusula y 34 000 al año de
  verificación mensual
```

Interpreta: El esquema «3 de 5» tenía una independencia efectiva de **1**, y redistribuir las partes la llevó a 4 sin tocar el umbral. Y el hallazgo mayor no estaba en las claves: estaba en una cláusula ausente del contrato de custodia que valía 19,7 millones.

🧭 Perspectivas

La custodia afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Su colateral custodiado	Si confía
Equipo	Un esquema que parecía robusto	Cómo lo redistribuye
Custodio	Tres cláusulas que firmar	Si las acepta
Auditor	Verificación mensual	Qué certifica
Supervisor	Independencia medida	Qué exige
Aseguradora	Cobertura de pérdida	Qué excluye
Administrador concursal	Cláusulas del contrato	Cómo reparte
Sociedad	Fondos protegidos	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente cree que su colateral es suyo y eso depende de una cláusula. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es 3 de 5, es seguro»	La independencia efectiva era 1	23, clase 9
«Lo custodia un tercero»	Sin prohibición de disponer	23, clase 9
«Está todo verificado»	No había verificación independiente	23, clase 9

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de concentración de claves y de segregación no pactada. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Umbral elegido por intuición	«3 de 5 suena bien»	Medir la independencia efectiva
Mismo dispositivo para todos	Compra centralizada	Diversificar fabricante
Recuperación igual de fácil	Se busca comodidad	Umbral mayor y retardo
Sin espera para destinos nuevos	Molesta a operaciones	Es el control que detiene el ataque
Delegar y creerse cubierto	El custodio está autorizado	Las tres cláusulas
Sin verificación independiente	La hace quien custodia	Un tercero, mensual

🧪 Práctica

El laboratorio pide medir la independencia efectiva y verificar las tres cláusulas. La cuantificación de la exposición es lo que convierte el hallazgo en decisión.

En `labs/lab-04.md`:

1. Mide la independencia efectiva del esquema propuesto.
2. Redistribuye las partes sin cambiar el umbral y vuelve a medir.
3. Diseña la recuperación con su umbral, retardo y cancelación.
4. Verifica las tres cláusulas del contrato de custodia.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pérdidas de activos custodiados. Las causas son independencia efectiva de uno y cláusulas ausentes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Elegir el umbral y parar	Parece la decisión	Falta medir la independencia
Un solo tipo de dispositivo	Es más fácil de gestionar	Una vulnerabilidad los tumba
Recuperación sin retardo	Agiliza	Es un segundo camino de ataque
Confiar en el custodio autorizado	Lo está	Las cláusulas deciden en el concurso
Verificar internamente	Es más barato	Lo hace quien podría tener la diferencia
Plan de sustitución sin probar	Está escrito	Pruébalo una vez al año

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo se calcula la independencia efectiva y qué condición debe cumplir?
2. ¿Cuáles son los dos fallos simétricos de la custodia por clave?
3. ¿Qué control detiene el ataque más común y por qué?
4. ¿Por qué el umbral de recuperación debe superar al de firma?
5. ¿Qué tres cláusulas protegen ante el concurso del custodio?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-09/`:

- la medición de independencia antes y después;
- el esquema redistribuido con su justificación;
- el diseño de recuperación con retardo y cancelación;
- la verificación de las tres cláusulas del custodio.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3 y 7; Parte 20, clase 12; Parte 21, clase 9.
- **Continúa en:** clases 10 y 14 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 15 y 16 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Segregación y control de los activos del cliente. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- NIST (2016). *SP 800-57 Part 1: Recommendation for Key Management*. NIST. Ciclo de vida y custodia de las claves criptográficas. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/57/pt1/r5/final
- NIST (2020). *SP 800-207: Zero Trust Architecture*. NIST. Modelo de acceso sin confianza implícita aplicado al sistema. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/207/final
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Obligaciones chilenas de custodia y control interno. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 10 · Liquidación y sus modos de fallo

🎯 Propósito

Construir el motor de liquidación y **probar cada uno de sus modos de fallo**, porque la atomicidad se demuestra por lo que no ocurre, no por lo que ocurre.

La clase 7 estableció que la atomicidad es alcanzable en el componente de colateral. Esta la implementa y, sobre todo, la prueba: cada tramo que falla debe dejar el otro intacto, y el sistema detenido debe rechazar sin tocar nada.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Implementar** la liquidación que rechaza antes de bloquear.
2. **Probar** la ausencia de estado intermedio observable.
3. **Enumerar** los riesgos que la atomicidad no elimina.
4. **Calcular** el ahorro neto tras restar el coste de liquidez.
5. **Dimensionar** el fallo del ciclo completo.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la atomicidad y su prueba; los cuatro siguientes, los riesgos que no elimina. El **fallo del ciclo** es el modo que nadie prueba: no falla una parte, falla el registro entero, y el sistema tiene que rechazar sin tocar nada.

Concepto	Comprensión verificable
`atomicidad`	Todos los movimientos ocurren o ninguno
`estado intermedio`	Momento con un tramo movido y el otro no
`rechazo previo`	Verificar antes de bloquear nada
`neteo`	Compensar el ciclo y liquidar el saldo
`riesgo de reemplazo`	Coste de rehacer la operación fallida
`riesgo de emisor`	El del dinero con el que se liquida
`saldo prefinanciado`	Fondos inmovilizados para liquidar
`fallo del ciclo`	Cuando falla el neteo entero

🧠 Modelo mental

La atomicidad no se mide en milisegundos. Se demuestra intentando observar un estado a medias y no encontrándolo, y por eso el diseño expone el estado completo en vez de esconderlo.

```
LA SECUENCIA CORRECTA

  1 verificar que el vendedor tiene el activo
  2 verificar que el comprador tiene el dinero
  3 si falla cualquiera → RECHAZAR sin tocar
  4 si no → los cuatro movimientos juntos

RECHAZAR NO DEJA RASTRO.
BLOQUEAR Y REVERTIR, SÍ, y ese rastro
es un estado intermedio en el que alguien
pudo actuar.
```

📖 Desarrollo

1. Los cinco riesgos y el que se elimina

Presentar la atomicidad como si resolviera la liquidación entera es el error de esta clase. Elimina uno de cinco, y los otros cuatro necesitan su propio control.

```
principal   ELIMINADO por la atomicidad
reemplazo   subsiste: rehacer a otro precio
liquidez    subsiste: el saldo comprometido
operativo   subsiste: el registro se detiene
jurídico    subsiste: la finalidad legal

Y UN SEXTO QUE APARECE AL LLEVARLA
A UN REGISTRO
  el riesgo del emisor del dinero
```

2. El neteo y su riesgo nuevo

Combinar neteo con liquidación atómica captura la eficiencia de liquidez del primero y la ausencia de riesgo de principal de la segunda. A cambio concentra el fallo.

```
CON NETEO
  se compensa el ciclo y se liquida el
  saldo como una sola unidad

  → menos saldo prefinanciado
  → y si falla, fallan TODAS las
    operaciones del ciclo

HAY QUE DIMENSIONAR ESE ESCENARIO
  volumen del ciclo × variación de precio
  × probabilidad de fallo
```

3. Las pruebas que hay que escribir

No basta con probar que funciona. Hay que probar que cada fallo deja el sistema en un estado consistente, y eso son cinco pruebas que se escriben una vez y valen para siempre.

```
1 no hay estado intermedio observable
2 fallo del tramo de activo → dinero intacto
3 fallo del tramo de dinero → activo intacto
4 dos operaciones sobre el mismo saldo:
  solo una se ejecuta
5 registro detenido → rechaza sin tocar nada

LA 5 ES LA QUE NADIE ESCRIBE
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo somete el liquidador a sus cinco modos de fallo. La quinta prueba —el registro detenido— es la que casi nadie escribe y la que más se activa.

Situación. El equipo implementa la liquidación del colateral y calcula el ahorro neto.

```
DATOS
  volumen diario de colateral   1 200 000
  operaciones diarias                18
  ciclo actual                      T+1
  probabilidad de incumplimiento
    a 1 día                      0,003 %
  recuperación                      45 %
  coste de financiación            4,3 %
  saldo sin neteo                   22 %
  saldo con neteo                   12 %
```

Paso 1 — calcula la pérdida esperada sin atomicidad.

```
exposición = 1 200 000 × 1 = 1 200 000
pérdida diaria
  1 200 000 × 0,00003 × 0,55 = 19,8
anual (250 días) = 4 950
```

Paso 2 — calcula el coste de liquidez.

```
sin neteo
  1 200 000 × (22 % − 6 %) × 4,3 % = 8 256
con neteo
  1 200 000 × (12 % − 6 %) × 4,3 % = 3 096

  CON NETEO EL AHORRO NETO ES
  4 950 − 3 096 = 1 854 al año
```

Paso 3 — dimensiona el fallo del ciclo.

```
si falla el neteo, fallan las 18 operaciones

  volumen 1 200 000
  variación de precio en un día 0,4 %
  coste de reemplazo 4 800 por episodio

  disponibilidad 99,9 % → 0,25 días al año
  coste esperado 1 200 al año

  AHORRO NETO CORREGIDO
  1 854 − 1 200 = 654 al año
```

Paso 4 — concluye con honestidad.

```
EL AHORRO ES DE 654 AL AÑO

  ¿justifica la complejidad?
  por sí solo, no

  LO QUE SÍ LA JUSTIFICA
  · el colateral se libera en el momento,
    y eso permite ofrecer crédito a plazos
    más cortos
  · el cliente recupera su garantía sin
    esperar un día

Y ESO ES UN BENEFICIO DE PRODUCTO,
no de riesgo, y hay que declararlo así
en vez de justificar la arquitectura con
un ahorro de 654
```

Interpreta: El ahorro por eliminar el riesgo de principal era de 654 al año, una cifra que no justifica nada por sí sola. **Lo honesto fue reconocerlo y justificar la arquitectura por el beneficio de producto** —liberar el colateral en el momento— en vez de inflar el argumento de riesgo.

🧭 Perspectivas

La liquidación afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Su garantía liberada al instante	Si lo valora
Equipo	654 de ahorro anual	Si justifica la complejidad
Tesorería	Saldo prefinanciado	Cómo lo financia
Riesgos	Cinco riesgos, uno eliminado	Qué controla los otros
Banco emisor	Saldos de liquidación	Qué límite acepta
Supervisor	Fallo del ciclo dimensionado	Qué verifica
Auditor	Cinco pruebas de fallo	Qué comprueba
Sociedad	Un mercado más rápido	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente ve una operación y el sistema elimina o no el riesgo de principal. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es atómico, no hay riesgo»	Elimina uno de cinco	23, clase 10
«Ahorra mucho»	654 al año	23, clase 10
«Nunca falla»	Y si falla el ciclo, fallan las 18	23, clase 10

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos residuales son de reemplazo, de emisor y de ciclo. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Presentar la atomicidad como solución total	Suena completa	Elimina uno de cinco
Bloquear y revertir	Es más fácil de implementar	Rechazar antes de bloquear
Ignorar el coste de liquidez	No aparece	Resta del ahorro
Fallo del ciclo sin dimensionar	Es improbable	Afecta a todo el ciclo
Justificar con un ahorro pequeño	Se infla el argumento	Declara el beneficio real
No probar el sistema detenido	No se piensa	Es la quinta prueba

🧪 Práctica

El laboratorio pide probar los cinco modos de fallo y calcular el ahorro neto. El ahorro tras restar liquidez y fallo del ciclo es mucho menor de lo esperado.

En `labs/lab-05.md`:

1. Implementa la liquidación con rechazo previo al bloqueo.
2. Escribe las cinco pruebas de modos de fallo.
3. Calcula el ahorro neto restando el coste de liquidez.
4. Dimensiona el fallo del ciclo y corrige el ahorro.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen liquidaciones con estado intermedio. La causa es bloquear antes de verificar.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Llamar atómico a «casi a la vez»	Suena equivalente	No debe existir estado intermedio
Probar solo el camino feliz	Es lo que funciona	Cada fallo con su prueba
Comparar solo el ahorro	Es lo publicitado	Resta liquidez y fallo del ciclo
Inflar el argumento de riesgo	El ahorro es pequeño	Declara el beneficio de producto
Olvidar el emisor del dinero	Parece neutro	Es riesgo de crédito nuevo
Neteo sin dimensionar el fallo	Reduce el saldo	Concentra el episodio

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cómo se demuestra la atomicidad y por qué no se mide en milisegundos?
2. ¿Cuáles son los cinco riesgos y cuál elimina la atomicidad?
3. ¿Por qué rechazar antes de bloquear es mejor que bloquear y revertir?
4. ¿Qué gana y qué arriesga combinar neteo con liquidación atómica?
5. En el ejemplo, ¿con qué se justificó honestamente la arquitectura?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-10/`:

- la implementación con rechazo previo;
- las cinco pruebas de modos de fallo ejecutadas;
- el ahorro neto con liquidez y fallo del ciclo restados;
- la justificación honesta de la arquitectura.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 5 y 7; Parte 21, clase 8.
- **Continúa en:** clases 11 y 12 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 14 y 15 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Firmeza y entrega contra pago exigidas al motor de liquidación. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2024). *Tokenisation in the context of money and other assets: concepts and implications for central banks*. BIS. Modos de fallo de la liquidación atómica y sus controles. https://www.bis.org/cpmi/publ/d225.htm
- Bank for International Settlements (2023). *Annual Economic Report, capítulo III*. BIS. Condiciones de la liquidación atómica en el libro unificado. https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2023e3.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de conducta ante una liquidación fallida. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 11 · Pagos y conexión con el exterior

🎯 Propósito

Conectar el sistema con el exterior: pagos locales, transfronterizos y el cumplimiento que los acompaña. **Un mensaje no es un movimiento de fondos**, y el diseño tiene que modelar los cuatro flujos por separado.

La clase 10 resolvió la liquidación interna. Esta abre el sistema hacia fuera, donde ya no manda el propio registro y donde aparecen los tramos, las ventanas horarias y el cumplimiento de la Parte 18.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Modelar** los cuatro flujos de un pago por separado.
2. **Calcular** el coste total de una ruta con todos sus tramos.
3. **Diseñar** el screening con su precisión y su exhaustividad.
4. **Determinar** la ventana de exposición y su acotación.
5. **Gestionar** el resto de destinos no identificables.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los cuatro flujos de un pago, que se mueven a ritmos distintos; los cuatro siguientes, sus tramos y sus controles. El **resto no identificable** es el problema operativo que ningún diseño elimina: siempre hay pagos que llegan sin referencia y hay que decidir qué se hace con ellos.

Concepto	Comprensión verificable
`flujo de mensaje`	La instrucción que viaja
`flujo de fondos`	El dinero que se mueve en cuentas
`flujo contable`	Los asientos de cada participante
`flujo de cumplimiento`	Las comprobaciones y sus alertas
`tramo`	Cada componente del coste de una ruta
`ventana de exposición`	De irrevocable a confirmado
`screening`	Cotejo contra listas de sanciones
`resto no identificable`	Destinos sin sujeto obligado detrás

🧠 Modelo mental

La confusión entre mensaje y fondos es el origen de la mitad de los errores de esta materia, y en un sistema propio se materializa como un asiento contable que se hace cuando llega el mensaje en vez de cuando llegan los fondos.

```
LOS CUATRO FLUJOS

  MENSAJE      la instrucción
  FONDOS       el dinero en cuentas
  CONTABLE     los asientos
  CUMPLIMIENTO las comprobaciones

CADA UNO CON SU MOMENTO Y SU FALLO

Y EL ERROR TÍPICO
  abonar al cliente cuando llega el mensaje,
  antes de que lleguen los fondos
  → eso es crédito, no un pago
```

📖 Desarrollo

1. El coste total por tramos

Comparar el precio mostrado de dos rutas esconde la mayor parte del coste. La comparación honesta suma todos los tramos de ambas, y suele invertir la conclusión.

```
TRAMOS DE UNA RUTA

  diferencial de cambio
  comisión propia
  comisión de cada corresponsal
  coste de mensajería
  coste de liquidez inmovilizada
  y el impacto si hay que ejecutar en
  varios tramos

EL DE CORRESPONSALÍA ES EL QUE MÁS PESA
en corredores poco líquidos, y el que se
elimina cambiando la topología
```

2. Screening con métricas

Un sistema de cotejo se calibra con precisión y exhaustividad, no con la sensación de que funciona. Y la decisión de mover el umbral es del comité, no del equipo.

```
PRECISIÓN      confirmados / alertas
EXHAUSTIVIDAD  confirmados / casos reales

subir el umbral   menos ruido, menos detección
bajarlo           más detección, más coste

Y LA PRUEBA RETROSPECTIVA
  pasar casos conocidos y comprobar
  cuántos se habrían detectado
```

3. El resto no identificable

La regla del viaje exige saber a quién enviar los datos, y el registro no lo dice. Ese resto es estructural: lo que define el programa es cómo lo gestiona.

```
TRATAMIENTO POR TRAMOS

  importe bajo   declaración del cliente
  medio          más análisis de procedencia
  alto           medidas reforzadas y
                 aprobación

Y PROHIBIRLO TODO NO ES LA SOLUCIÓN
  desplaza la actividad a un proveedor
  sin controles
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo modela los cuatro flujos de un pago por separado. Conviene ver dónde se desincronizan: el asiento contable no puede ir con el mensaje.

Situación. El equipo diseña la ruta de pagos transfronterizos para las pymes exportadoras y calibra el screening.

```
DATOS
  pagos transfronterizos al mes       1 800
  importe medio                      52 000
  corredores                              3
  alertas de screening al mes           240
  confirmadas                             4
  casos conocidos a posteriori            6
```

Paso 1 — modela los cuatro flujos.

```
MENSAJE     se envía y puede perderse
FONDOS      llegan en T+1 o T+2
CONTABLE    el asiento se hace CON LOS
            FONDOS, no con el mensaje
CUMPLIMIENTO se ejecuta antes de enviar

Y LA REGLA
  no se abona al cliente hasta que los
  fondos están; si se abona antes, se
  declara como crédito y se provisiona
```

Paso 2 — calcula el coste por corredor.

```
CORREDOR PRINCIPAL
  diferencial 1,2 pb + comisión 3 pb
  = 3,6 pb

CORREDOR POCO LÍQUIDO
  diferencial 45 pb / 2 + comisión 18
  + dos tramos de corresponsalía 22
  = 62,5 pb

  EN EL SEGUNDO, ELIMINAR UN TRAMO
  DE CORRESPONSALÍA AHORRA MÁS QUE
  CUALQUIER MEJORA DE PRECIO
```

Paso 3 — calibra el screening.

```
precisión      4 / 240 = 1,67 %
exhaustividad  4 / 6 = 66,7 %

  se escapan 2 de 6

PRUEBA RETROSPECTIVA
  de los 2 no detectados, 1 era una
  coincidencia parcial de nombre con
  transliteración distinta

AJUSTE
  añadir equivalencias de transliteración
  supuesto: +38 alertas, +1 caso
  exhaustividad → 83,3 %
```

Paso 4 — gestiona el resto no identificable.

```
destinos no identificables      32 %

TRATAMIENTO
  hasta 5 000      declaración
  5 000 – 40 000   más procedencia
  más de 40 000    reforzadas y aprobación

Y UNA MÉTRICA DE GESTIÓN
  porcentaje del resto sobre el total,
  reportado al comité cada mes

  si sube, el programa se revisa;
  si se lleva a cero, probablemente se
  está rechazando actividad legítima
```

Interpreta: El ajuste que más mejoró la detección fue **añadir equivalencias de transliteración**, un detalle de normalización de texto que subió la exhaustividad 16,6 puntos. Y en el corredor poco líquido, eliminar un tramo de corresponsalía ahorraba más que cualquier negociación de precio.

🧭 Perspectivas

Los pagos con el exterior afectan a cada actor de forma distinta, y varios de ellos solo ven uno de los cuatro flujos. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un pago que tarda dos días	Si acepta
Pyme	Coste total del corredor	Por dónde paga
Equipo	Cuatro flujos que modelar	Cómo los separa
Corresponsal	Un tramo de la ruta	Qué cobra
Cumplimiento	240 alertas al mes	Cómo calibra
Supervisor	Exhaustividad del 66,7 %	Qué exige
Auditor	Asiento contra fondos	Qué verifica
Sociedad	Pagos vigilados	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente envía dinero al exterior y el sistema coordina cuatro flujos con tramos distintos. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Ya me llegó el aviso»	El aviso no son los fondos	23, clase 11
«Es más barato por aquí»	62,5 pb frente a 3,6	23, clase 11
«Me piden datos del destino»	La regla del viaje lo exige	23, clase 11

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de desincronización y de cumplimiento. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Abonar con el mensaje	Parece equivalente	Es crédito y hay que declararlo
Comparar precios mostrados	Es lo visible	Suma todos los tramos
Screening sin métricas	Se cree que funciona	Precisión y exhaustividad
Sin prueba retrospectiva	Nadie la pide	Es lo que descubre lo que falta
Prohibir el resto	Parece prudente	Desplaza la actividad
Resto llevado a cero	Se persigue el ideal	Rechaza actividad legítima

🧪 Práctica

El laboratorio pide modelar los cuatro flujos y resolver el resto no identificable. El procedimiento para lo no identificable es lo que se evalúa.

En `labs/lab-05.md`:

1. Modela los cuatro flujos con su momento y su fallo.
2. Calcula el coste total por corredor con todos los tramos.
3. Calibra el screening y ejecuta la prueba retrospectiva.
4. Diseña el tratamiento por tramos del resto no identificable.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pagos con problemas contables o de cumplimiento. La causa es haber tratado los cuatro flujos como uno.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Confundir mensaje y fondos	Llegan casi juntos	El asiento va con los fondos
Un solo corredor	Simplifica	El coste varía en un orden de magnitud
Optimizar la precisión	Reduce el ruido	La exhaustividad protege
Screening sin transliteración	Es un detalle	Sube la detección 16 puntos
Prohibir por prudencia	Parece seguro	Desplaza y ciega
Sin métrica del resto	No se mide	Es el indicador de gestión

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los cuatro flujos y cuál es el error típico entre dos de ellos?
2. ¿Qué tramo pesa más en un corredor poco líquido?
3. ¿Cómo se calibra un sistema de screening?
4. ¿Qué descubre una prueba retrospectiva?
5. ¿Por qué llevar el resto no identificable a cero es una mala señal?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-11/`:

- los cuatro flujos modelados por separado;
- el coste total por corredor con todos los tramos;
- el screening calibrado con su prueba retrospectiva;
- el tratamiento por tramos del resto no identificable.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 8 y 10; Parte 18, clases 1, 9 y 12.
- **Continúa en:** clase 12 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 13 y 15 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de firmeza del sistema de pagos con el que se conecta. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Financial Action Task Force (2021). *Updated Guidance for a Risk-Based Approach to Virtual Assets and VASPs*. FATF. Obligaciones de información en transferencias de activos virtuales. https://www.fatf-gafi.org/en/publications/Fatfrecommendations/Guidance-rba-virtual-assets-2021.html
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Marco global aplicable a la conexión con el exterior. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Obligaciones cambiarias y de pago aplicables en Chile. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 12 · Ciclo de vida y operación diaria

🎯 Propósito

Cerrar la construcción con lo que ocurre **todos los días después del lanzamiento**: eventos, incidencias, conciliaciones y el cierre diario.

Las clases 7 a 11 construyeron los componentes. Esta los pone a funcionar juntos durante un día completo, y ahí aparecen las contradicciones que ninguna clase anterior podía mostrar.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** el ciclo diario con sus hitos y sus cortes.
2. **Clasificar** los eventos en programables, con dato externo y no programables.
3. **Implementar** el pago de intereses con verificación previa.
4. **Especificar** la función de inmovilización y su gobierno.
5. **Identificar** las tensiones de diseño que aparecen al integrar.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el ciclo diario y sus eventos; los cuatro siguientes, lo que no se puede programar y lo que aparece al integrar. La **tensión de diseño** es lo que esta clase revela y lo que justifica el capstone entero: dos decisiones correctas por separado que se contradicen al operar juntas.

Concepto	Comprensión verificable
`ciclo diario`	Secuencia de hitos de una jornada operativa
`corte`	Momento que separa un día del siguiente
`evento programable`	El que depende solo del calendario
`evento no programable`	El que viene de fuera del sistema
`inmovilización`	Congelar el saldo de un titular por orden
`aprovisionamiento`	Fondos disponibles antes de pagar
`tensión de diseño`	Contradicción entre dos decisiones correctas
`cierre diario`	Conciliación y cuadre de la jornada

🧠 Modelo mental

La emisión se prueba y el ciclo de vida se improvisa. Es el patrón que rompe más proyectos, y la causa es que el día uno se diseña con cuidado y el día doscientos no se diseña.

```
EL DÍA COMPLETO

  apertura      saldos, conciliación de la
                víspera, aprovisionamiento
  jornada       operaciones, alertas,
                llamadas de margen
  corte         fin de la ventana de
                liquidación
  cierre        conciliación a tres bandas,
                cuadre, reporte

Y ENTRE EL CORTE Y LA APERTURA
  las operaciones se encolan y se ejecutan
  al abrir, y hay que decírselo al cliente
```

📖 Desarrollo

1. Las tres familias de eventos

Solo la primera se puede automatizar por completo. La tercera —embargos, órdenes judiciales, sucesiones— exige una vía humana con autorización, y es la que más se olvida en el diseño.

```
PROGRAMABLES         calendario conocido
CON DATO EXTERNO     exigen un oráculo, y
                     con él sus problemas
NO PROGRAMABLES      vienen de fuera del
                     sistema

Y PARA LA TERCERA SE DISEÑA UNA FUNCIÓN
QUE SOLO INMOVILIZA
  no transfiere, no altera saldos, y exige
  doble aprobación y registro inmutable
```

2. Verificar antes de pagar

Un proceso que paga por orden hasta quedarse sin fondos divide a los clientes en dos grupos sin ningún criterio. La verificación previa convierte un fallo irrecuperable en uno recuperable.

```
LA REGLA

  si el aprovisionamiento no alcanza para
  todos, no se paga a nadie y se alerta

Y ES LA MISMA REGLA DE LA COLA DE
REDENCIÓN: el orden de llegada no reparte,
discrimina
```

3. Las tensiones que aparecen al integrar

Aquí está el contenido específico de esta clase. Cada decisión anterior era correcta por separado y algunas se contradicen al funcionar juntas.

```
TENSIONES HABITUALES

  atomicidad ↔ coste de liquidez
  horario ampliado ↔ saldo de reserva
  mínimo bajo ↔ rentabilidad del cliente
  conciliación frecuente ↔ coste operativo
  lista blanca con espera ↔ agilidad

CADA UNA SE RESUELVE ELIGIENDO,
y lo que el expediente exige es que la
elección esté cuantificada y declarada
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo opera el sistema durante un día con seis incidencias. Conviene anotar cada contradicción que aparece: son las tensiones que la clase 13 tendrá que declarar.

Situación. El equipo simula un día completo y encuentra tres tensiones.

```
JORNADA SIMULADA
  operaciones                        420
  llamadas de margen                   6
  pago de intereses del mes           sí
  una orden judicial recibida         sí
  un corte de red de 40 minutos       sí
```

Paso 1 — ejecuta el pago de intereses.

```
necesario                      84 000
aprovisionado                  82 500

  FALTAN 1 500
  → NO SE PAGA A NADIE y se alerta

  tras aprovisionar
  pagados 412 de 420 titulares
  8 con cuenta bloqueada, al reintento
```

Paso 2 — aplica la orden judicial.

```
FUNCIÓN DE INMOVILIZACIÓN

  · activada por la dirección de operaciones
  · doble aprobación
  · solo inmoviliza: no transfiere
  · registro inmutable del quién, cuándo
    y en virtud de qué

Y EL DERECHO AL INTERÉS DEVENGADO
  subsiste: se consigna a disposición
  de la autoridad, no se anula
```

Paso 3 — resuelve el corte de red.

```
40 MINUTOS SIN CONEXIÓN AL BANCO EMISOR

  · las liquidaciones se encolan
  · el registro sigue aceptando operaciones
    que no exigen movimiento de dinero
  · al restablecerse, la cola se ejecuta
    en orden

TENSIÓN 1
  la tolerancia declarada para liquidación
  era de 2 horas → se cumplió
  pero la de llamadas de margen era de
  30 minutos → NO se cumplió

  → hay que revisar la tolerancia del
    margen o el diseño de la cola
```

Paso 4 — anota las tres tensiones.

```
TENSIÓN 1 · tolerancia de margen
  30 minutos es incompatible con una cola
  que espera al banco emisor
  RESOLUCIÓN: subir a 2 horas y ampliar el
  plazo de aportación en la misma medida

TENSIÓN 2 · lista blanca con espera
  la espera de 48 h impide atender una
  urgencia legítima
  RESOLUCIÓN: vía de excepción con doble
  aprobación y registro, revisada mensualmente

TENSIÓN 3 · conciliación diaria
  cuesta 26 000 al año y el volumen no lo
  exigiría todavía
  RESOLUCIÓN: se mantiene diaria porque el
  saldo de liquidación sí se mueve a diario,
  y se declara que el coste es del componente
  de dinero, no del de colateral
```

Interpreta: El día completo reveló tres tensiones entre decisiones que eran correctas por separado. **La más incómoda fue la primera**: una tolerancia de 30 minutos para las llamadas de margen era incompatible con una cola que depende de un tercero, y la resolución exigió cambiar un parámetro de riesgo que ya estaba aprobado.

🧭 Perspectivas

El ciclo diario afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un interés que no llega	Si reclama
Prestatario	Una llamada de margen tardía	Si puede aportar
Operaciones	Una cola de 40 minutos	Cómo la comunica
Riesgos	Una tolerancia incumplida	Si la revisa
Banco emisor	Una conexión caída	Qué informa
Supervisor	Tres tensiones declaradas	Qué observa
Auditor	Aprovisionamiento verificado	Qué comprueba
Sociedad	Un sistema que reconoce sus límites	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente espera que todo funcione y el sistema resuelve seis incidencias con decisiones que se estorban. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«No llegó el interés»	No se pagó a nadie: faltaban 1 500	23, clase 12
«Me bloquearon la cuenta»	Orden judicial, con doble aprobación	23, clase 12
«Tardó 40 minutos»	La cola se ejecutó al restablecerse	23, clase 12

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de eventos no programables y de tensiones no declaradas. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Diseñar solo el día uno	Es lo que se prueba	El día doscientos es el que rompe
Pagar sin verificar	El proceso «ya paga»	Verificar antes de empezar
Programar el embargo	Se busca automatizar todo	Solo se diseña la inmovilización
Tolerancias incompatibles	Se fijaron por separado	Probarlas en un día completo
Controles sin vía de excepción	Se confía en la regla	El mundo real no cabe en la regla
Tensiones no declaradas	Se resuelven en silencio	El expediente exige declararlas

🧪 Práctica

El laboratorio pide operar un día completo y declarar las tensiones. Cada tensión con su sacrificio cuantificado es lo que se evalúa.

En `labs/lab-06.md`:

1. Diseña el ciclo diario con sus hitos y su corte.
2. Ejecuta el pago de intereses con aprovisionamiento insuficiente.
3. Aplica una orden judicial con la función de inmovilización.
4. Identifica y cuantifica las tensiones de diseño.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen sistemas que fallan en la operación diaria. La causa es haber diseñado solo el día uno.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Probar solo el lanzamiento	Es el hito visible	El ciclo diario rompe proyectos
Pagar por orden	Es lo que hace el bucle	Discrimina sin criterio
Automatizar lo no programable	Se busca cubrir todo	Vía humana con autorización
Tolerancias sin probar juntas	Cada área fija la suya	Un día completo las contrasta
Resolver tensiones en silencio	Parece un detalle	Se declaran en el expediente
Sin comunicación al cliente	La cola se resuelve sola	Hay que decírselo

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los hitos de un ciclo diario y qué ocurre entre el corte y la apertura?
2. ¿Cuáles son las tres familias de eventos y cuál se olvida?
3. ¿Por qué hay que verificar el aprovisionamiento antes de pagar?
4. ¿Qué es una tensión de diseño y por qué solo aparece al integrar?
5. En el ejemplo, ¿cuál fue la tensión más incómoda y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-12/`:

- el ciclo diario con sus hitos;
- el pago de intereses con su verificación previa;
- la función de inmovilización con su gobierno;
- las tres tensiones con su cuantificación y su resolución.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 8, 10 y 11; Parte 21, clase 5.
- **Continúa en:** clase 13 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 15 y 18 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de operación, conciliación y cierre diario. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción de la operación diaria. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Información que la operación debe elevar al órgano de gobierno. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Obligaciones chilenas de reporte y control operativo. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 13 · Expediente regulatorio del sistema

🎯 Propósito

Reunir todo lo construido en el expediente que sostiene el sistema ante un supervisor, y **cruzarlo por parejas** para encontrar lo que ninguna pieza muestra por separado.

Las clases 7 a 12 construyeron el sistema y la 12 encontró tres tensiones al hacerlo funcionar un día. Esta abre el bloque de defensa aplicando el método de la Parte 22, clase 18 al propio proyecto.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Ensamblar** las doce piezas del expediente del sistema.
2. **Cruzar** las cinco parejas críticas y anotar las contradicciones.
3. **Priorizar** los hallazgos por su efecto sobre el cliente.
4. **Construir** la remediación con su medida provisional.
5. **Retirar** del expediente toda afirmación sin evidencia.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el expediente y su lectura; los cuatro siguientes, la remediación y su vigencia. La **medida provisional** es lo que exige toda remediación: qué se hace mientras dura la corrección, porque el intervalo es donde el cliente está expuesto.

Concepto	Comprensión verificable
`expediente`	Conjunto ordenado que sostiene la posición
`pieza`	Una sección con sus afirmaciones y su evidencia
`lectura cruzada`	Revisión por parejas de piezas
`hallazgo bloqueante`	El que impide operar hasta corregirse
`medida provisional`	Lo que protege mientras se corrige
`evidencia`	Documento o dato que sostiene una afirmación
`trazabilidad`	Quién afirmó qué, cuándo y con qué base
`revisión periódica`	Rehacer el expediente al cambiar los hechos

🧠 Modelo mental

Las doce piezas las escriben equipos distintos y cada una suele ser internamente coherente. Lo que un supervisor hace en su primera lectura es cruzarlas, y ahí aparecen las contradicciones.

```
LAS CINCO PAREJAS CRÍTICAS

  perímetro     x resiliencia
  calificación  x información y conducta
  salvaguarda   x prevención
  datos         x vigilancia
  jurisdicción  x conducta

Y LA REGLA
  cada afirmación con su evidencia,
  o se retira del expediente

Un supervisor que encuentra una afirmación
sin respaldo revisa las demás con otra
actitud.
```

📖 Desarrollo

1. Qué cuenta como evidencia

Una política que describe lo que debería ocurrir no es evidencia. Lo es un dato extraído del sistema con fecha, un contrato con su cláusula o el registro de una prueba ejecutada.

```
SÍ
  contrato firmado, con su cláusula
  dato del sistema, con fecha
  informe de un tercero, con su alcance
  registro de una prueba ejecutada
  acta con la decisión y quién la tomó

NO
  una política que describe el deber ser
  una captura sin fecha
  «así lo hacemos siempre»
```

2. La priorización por efecto

El criterio no es la gravedad formal de la infracción sino qué le pasa al cliente. Y hay una comprobación de control sobre la propia revisión.

```
NIVEL 1  el cliente puede perder dinero
         y nada lo evita
NIVEL 2  está protegido y no acreditado
NIVEL 3  correcto y mejorable

Y LA COMPROBACIÓN
  si todos los hallazgos son de nivel 3,
  la revisión no miró donde debía
```

3. La medida provisional

Entre que se detecta un hallazgo y se corrige hay un intervalo, y el cliente está expuesto durante ese intervalo. Es el elemento que falta en casi todos los planes.

```
CADA REMEDIACIÓN NECESITA

  la corrección concreta
  el responsable, con nombre
  el plazo
  cómo se verificará
  Y QUÉ SE HACE MIENTRAS TANTO

Sin la última, el plan documenta el
problema y no protege de él.
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo cruza las cinco parejas críticas del expediente. Los hallazgos no están dentro de ninguna pieza: aparecen al leer dos juntas.

Situación. El equipo ensambla las doce piezas del sistema construido y las cruza.

```
PIEZAS
  las doce, elaboradas por los equipos de
  arquitectura, producto, cumplimiento,
  operaciones y legal

CLIENTES                          2 400
COLATERAL                    24 000 000
```

Paso 1 — cruza perímetro con resiliencia.

```
PERÍMETRO  «la custodia del colateral está
           delegada en un tercero»
RESILIENCIA describe el esquema 3-de-5
           del registro propio

  ¿CONTRADICCIÓN?
  no: son claves distintas, las del registro
  y las del colateral

  → SE ANOTA COMO ACLARACIÓN, no como
    hallazgo, y se precisa en ambas piezas
    para que un lector externo no lo lea
    como contradicción
```

Paso 2 — cruza calificación con conducta.

```
CALIFICACIÓN  «el depósito tokenizado se
              excluyó del catálogo»
CONDUCTA      el material comercial en
              preparación lo menciona

  HALLAZGO 1 · NIVEL 1
  el material describe un producto que la
  clase 6 excluyó por inducir a error

  MEDIDA PROVISIONAL
  el material no se publica hasta corregirse
```

Paso 3 — cruza salvaguarda con prevención.

```
SALVAGUARDA «los fondos están en cuenta
            de clientes con renuncia a
            compensar»
PREVENCIÓN  describe devoluciones desde
            la cuenta operativa

  HALLAZGO 2 · NIVEL 1
  hay movimientos entre ambas cuentas que
  la pieza de salvaguarda no describe

  MEDIDA PROVISIONAL
  conciliación manual diaria con reporte
  al comité, hasta separar los flujos
```

Paso 4 — prioriza y cierra.

```
HALLAZGOS
  1 material con producto excluido   nivel 1
                                     2 400 clientes
  2 flujos entre cuentas             nivel 1
                                     2 400 clientes
  3 tolerancia de margen incompatible nivel 2
                                     180 clientes
  4 documentación de claves dispersa  nivel 3

  DOS BLOQUEANTES, UNO RELEVANTE
  Y UNO ORDINARIO

  → LA REVISIÓN MIRÓ DONDE DEBÍA

Y EL SISTEMA NO PUEDE OPERAR hasta que
los dos bloqueantes estén remediados o
sus medidas provisionales activas
```

Interpreta: El cruce encontró dos hallazgos bloqueantes, y el primero venía de un material comercial que describía un producto que la clase 6 había excluido. **Nadie había avisado al área comercial de la exclusión**, y esa desconexión entre piezas es exactamente lo que el cruce existe para detectar.

🧭 Perspectivas

El expediente afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un material que anuncia un producto	Si lo contrata
Área comercial	Una exclusión que no conocía	Qué corrige
Cumplimiento	Dos bloqueantes	Qué medida provisional activa
Operaciones	Flujos entre cuentas	Cómo los separa
Dirección	El sistema no puede operar	Si acepta el plazo
Supervisor	Un expediente cruzado	Qué observa
Auditor	Afirmaciones con evidencia	Qué muestrea
Sociedad	Un sistema que se revisa antes	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente no lo ve y su protección depende de que las piezas no se contradigan. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Ofrecen un depósito»	Se excluyó del catálogo	23, clase 13
«Está todo separado»	Hay movimientos no descritos	23, clase 13
«Cada área hizo lo suyo»	Y nadie cruzó las piezas	23, clase 13

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de contradicción entre piezas y de afirmaciones sin evidencia. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Piezas por separado	Cada una coherente, el conjunto no	Lectura cruzada por parejas
Afirmación sin evidencia	El expediente pierde credibilidad	Se retira
Todo de nivel 3	La revisión no miró bien	Comprobación explícita
Plan sin provisional	El cliente queda expuesto	Qué se hace mientras tanto
Expediente que no se revisa	Los hechos cambian	Revisión con disparadores
Aclaración leída como contradicción	Dos piezas dicen cosas parecidas	Precisar en ambas

🧪 Práctica

El laboratorio pide cruzar las cinco parejas y priorizar los hallazgos. La medida provisional de cada remediación es parte del entregable.

En `labs/lab-09.md`:

1. Ensambla las doce piezas con su evidencia.
2. Cruza las cinco parejas críticas y anota lo que aparece.
3. Prioriza los hallazgos por nivel y clientes afectados.
4. Construye la remediación con su medida provisional.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en una revisión supervisora. Casi todos se evitan cruzando las piezas antes.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Leer de principio a fin	Es lo natural	Léelo por parejas
Aceptar una política como evidencia	Describe el deber ser	No es evidencia
Priorizar por gravedad jurídica	Es lo formal	Prioriza por efecto en el cliente
Remediación sin provisional	Se asume corrección rápida	El intervalo expone
No avisar entre áreas	Cada una hace lo suyo	El cruce lo detecta tarde
Cruzar una sola vez	Se hace para la revisión	Se rehace al cambiar los hechos

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Por qué las contradicciones solo aparecen al cruzar las piezas?
2. ¿Qué cuenta como evidencia y qué no?
3. ¿Con qué criterio se priorizan los hallazgos?
4. ¿Qué elemento falta en casi todos los planes de remediación?
5. En el ejemplo, ¿de dónde venía el primer hallazgo bloqueante?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-13/`:

- las doce piezas con su evidencia;
- la lectura cruzada de las cinco parejas;
- los hallazgos priorizados por efecto;
- la remediación con sus medidas provisionales.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 3, 6 y 12; Parte 22, clase 18.
- **Continúa en:** clases 14 y 18 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 18 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Estructura del marco global que ordena el expediente. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de conducta que el expediente debe acreditar. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Estructura de gobierno que el expediente describe. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Documentación chilena exigible en la solicitud. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 14 · Modelo de amenazas priorizado

🎯 Propósito

Enumerar las amenazas del sistema construido, **priorizarlas por efecto sobre el cliente** y asociar a cada control una prueba que demuestre que funciona.

La clase 13 encontró lo que el sistema afirma y no puede sostener. Esta busca lo que un atacante haría, que es un ejercicio distinto: no mira las contradicciones, mira las oportunidades.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** las amenazas por componente y por actor.
2. **Priorizar** por probabilidad y efecto, no por sofisticación.
3. **Asociar** una prueba ejecutable a cada control.
4. **Identificar** las amenazas sin control y declararlas como riesgo residual.
5. **Diseñar** el escenario del atacante racional.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la amenaza y su control; los cuatro siguientes, el criterio de priorización y el riesgo que queda. El **atacante racional** es el criterio que reordena las prioridades: no se protege lo más sofisticado sino donde hay más valor detrás del control más débil.

Concepto	Comprensión verificable
`amenaza`	Lo que alguien podría intentar
`vector`	Por dónde entraría
`control`	Lo que lo impide o lo detecta
`prueba de control`	Ejecución que demuestra que funciona
`riesgo residual`	Amenaza sin control, declarada
`atacante racional`	El que compara coste y beneficio
`amenaza interna`	La que viene de dentro
`efecto sobre el cliente`	Qué pierde él, no la entidad

🧠 Modelo mental

Un modelo de amenazas se llena de escenarios sofisticados y se olvida de los tres que ocurren de verdad: una sesión comprometida, un empleado con demasiados permisos y un proveedor que falla. La priorización corrige eso.

```
EL ATACANTE RACIONAL

  compara lo que gana con lo que le cuesta

  · valor acumulado en el objetivo
  · coste de comprometer el control
  · probabilidad de ser detectado

Y ELIGE EL PUNTO MÁS BARATO,
que casi nunca es el más sofisticado

POR ESO LA PREGUNTA ÚTIL ES
  «¿dónde está el mayor valor detrás
   del control más débil?»
```

📖 Desarrollo

1. Amenazas por componente

El inventario se hace por componente y por actor, y se cruza. Un componente sin amenazas identificadas suele significar que nadie lo miró, no que sea seguro.

```
POR COMPONENTE
  registro · claves · interfaces · pagos
  · colateral · liquidación

POR ACTOR
  externo · cliente · empleado · proveedor
  · autoridad

Y EL CRUCE PRODUCE LA MATRIZ
  cada celda con al menos una amenaza
  o con la razón de por qué no la hay
```

2. Una prueba por control

Un control descrito y no probado es una intención. La prueba no tiene que ser compleja: tiene que ejecutarse y fallar cuando el control falla.

```
EJEMPLOS

  lista blanca con espera
    → prueba: intentar retirar a destino
      nuevo y comprobar el rechazo

  verificación de aprovisionamiento
    → prueba: pagar con fondos insuficientes
      y comprobar que no paga a nadie

  congelación simultánea
    → prueba: congelar y comprobar que
      ambos registros rechazan
```

3. El riesgo residual se declara

Hay amenazas sin control razonable. Declararlas es lo que distingue un modelo honesto de uno tranquilizador, y es lo que un supervisor busca primero.

```
CÓMO SE DECLARA

  · la amenaza y su efecto
  · por qué no hay control proporcionado
  · qué la detectaría a posteriori
  · qué se haría si ocurriera
  · y quién aceptó el riesgo, con fecha

LA ÚLTIMA LÍNEA ES LA QUE CONVIERTE
UN RIESGO EN UNA DECISIÓN
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo prioriza las amenazas del sistema con el criterio racional. El orden que sale no es el que sugiere la sofisticación técnica.

Situación. El equipo construye la matriz y encuentra que el punto más barato para un atacante no es el más protegido.

```
VALOR ACUMULADO POR COMPONENTE
  colateral custodiado         24 000 000
  saldo de liquidación            144 000
  saldos de clientes           91 200 000
  claves del registro          controla todo
```

Paso 1 — cruza componentes y actores.

```
AMENAZAS DESTACADAS

  externo   × interfaces   sesión comprometida
  cliente   × colateral    valoración manipulada
  empleado  × claves       exceso de permisos
  proveedor × custodio     disposición indebida
  externo   × pagos        destino sustituido

  CINCO CON VALOR ALTO DETRÁS
```

Paso 2 — aplica el criterio del atacante racional.

```
¿DÓNDE ESTÁ EL MAYOR VALOR DETRÁS
DEL CONTROL MÁS DÉBIL?

  claves del registro
    valor: controla todo
    control: 3-de-5 con independencia 4
    → caro de comprometer

  saldos de clientes
    valor: 91 200 000
    control: autenticación del cliente
    → el más barato por unidad de valor

  → EL PUNTO ES LA AUTENTICACIÓN,
    no la criptografía del registro
```

Paso 3 — asocia pruebas a los controles.

```
autenticación reforzada
  prueba: intento con credencial válida y
  segundo factor ausente → rechazo

lista blanca con espera
  prueba: alta de destino y retirada
  inmediata → rechazo y 48 h de margen

verificación de aprovisionamiento
  prueba: pago con fondos insuficientes
  → no paga a nadie

congelación simultánea
  prueba: congelar y operar en ambos
  registros → rechazo en los dos

CUATRO PRUEBAS EJECUTABLES
```

Paso 4 — declara el riesgo residual.

```
AMENAZA SIN CONTROL PROPORCIONADO

  coacción sobre un guardián que además
  conoce la composición del esquema

  · no hay control que lo impida
  · la señal de coacción lo detecta si se
    usa, y depende de una persona bajo
    presión
  · se detectaría a posteriori por el
    registro inmutable
  · si ocurriera: congelación inmediata y
    denuncia

  ACEPTADO POR la dirección, con fecha

Y SE MITIGA PARCIALMENTE
  no publicando la composición y rotándola
```

Interpreta: El punto más barato para un atacante no era la criptografía del registro sino **la autenticación del cliente**, que protege un valor cuatro veces mayor con un control mucho más débil. Priorizar por sofisticación habría llevado a reforzar lo que ya estaba bien.

🧭 Perspectivas

Las amenazas afectan a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Una autenticación más estricta	Si la acepta
Equipo	Cinco amenazas destacadas	Qué controla primero
Seguridad	El punto más barato	Dónde invierte
Empleado	Permisos revisados	—
Proveedor	Controles sobre su acceso	Qué acepta
Dirección	Un riesgo residual	Si lo acepta con fecha
Supervisor	Una prueba por control	Qué verifica
Auditor	Riesgo residual declarado	Qué observa

🏦 Del cliente al banco

El cliente confía en el sistema y el sistema se defiende donde el atacante atacaría. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Usan criptografía fuerte»	Y el punto débil es la autenticación	23, clase 14
«Está todo controlado»	Hay un riesgo residual declarado	23, clase 14
«Nunca ha pasado»	La prueba demuestra que el control funciona	23, clase 14

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de priorización equivocada y de controles sin prueba. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Priorizar por sofisticación	Los escenarios complejos atraen	Prioriza por valor sobre control
Control sin prueba	Está descrito	Es una intención
Componente sin amenazas	Parece seguro	Suele significar que nadie lo miró
Riesgo residual no declarado	Incomoda	Es lo que da credibilidad
Olvidar la amenaza interna	Se piensa en el atacante externo	El empleado tiene acceso
Aceptar el riesgo sin firma	Queda en el aire	Con nombre y fecha

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir la matriz de amenazas y asociar una prueba a cada control. Los controles sin prueba son lo que se busca.

En `labs/lab-07.md`:

1. Construye la matriz de componentes por actores.
2. Aplica el criterio del atacante racional y ordena.
3. Asocia una prueba ejecutable a cada control.
4. Declara el riesgo residual con sus cinco elementos.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen sistemas atacados por el punto más barato. La causa es haber priorizado por sofisticación.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Empezar por los escenarios complejos	Son los interesantes	Los tres habituales ocurren más
Describir controles	Es lo rápido	Sin prueba no está
Dejar celdas vacías	No se encontró nada	Escribe por qué no la hay
Ocultar el residual	Da mala imagen	Es lo que se busca primero
Solo amenazas externas	Es el modelo mental	La interna tiene acceso
Aceptación sin firma	Se asume	Con nombre y fecha

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué compara un atacante racional y qué pregunta se deriva?
2. ¿Cómo se construye la matriz de amenazas?
3. ¿Qué convierte a un control descrito en un control real?
4. ¿Qué cinco elementos tiene un riesgo residual declarado?
5. En el ejemplo, ¿por qué el punto más barato no era el registro?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-14/`:

- la matriz de componentes por actores;
- la priorización por valor sobre control;

- una prueba ejecutable por cada control;
- el riesgo residual declarado y aceptado.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 9 y 13; Parte 19, clase 8.
- **Continúa en:** clase 15 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 16 y 18 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- NIST (2016). *SP 800-57 Part 1: Recommendation for Key Management*. NIST. Amenazas sobre la clave y controles de su ciclo de vida. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/57/pt1/r5/final
- NIST (2020). *SP 800-207: Zero Trust Architecture*. NIST. Segmentación y verificación continua como control transversal. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/207/final
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Priorización de amenazas por efecto sobre el servicio crítico. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Preparación de la respuesta a la amenaza materializada. https://www.fsb.org/2020/10/effective-practices-for-cyber-incident-response-and-recovery-final-report/
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 15 · Escenario de tensión y continuidad

🎯 Propósito

Someter el sistema a un escenario adverso y **medir dónde se rompe**, en vez de comprobar que funciona cuando todo va bien.

La clase 14 identificó lo que alguien haría a propósito. Esta somete el sistema a lo que ocurre sin que nadie lo busque: un proveedor que cae, un cliente grande que retira y una caída de precio simultánea.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** el escenario que rompe el propio sistema.
2. **Medir** el punto de rotura de cada componente.
3. **Comprobar** si las tolerancias declaradas se cumplen.
4. **Ejecutar** el plan de continuidad y declarar su nivel de prueba.
5. **Corregir** el diseño con lo que el escenario revela.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el escenario y su punto de rotura; los cuatro siguientes, la degradación y su prueba. El **efecto combinado** es lo que hace útil el escenario: no son varios fallos independientes sino un proveedor con varios papeles cuyo fallo alcanza a todos a la vez.

Concepto	Comprensión verificable
`escenario de tensión`	Combinación adversa plausible
`punto de rotura`	Nivel donde el sistema deja de cumplir
`tolerancia`	Interrupción máxima admisible por función
`efecto combinado`	Varios fallos a la vez
`modo degradado`	Operación parcial mientras dura el fallo
`nivel de prueba`	Del gradiente de cinco, cuál se ejecutó
`cascada`	Fallo que provoca más fallos
`recuperación`	Vuelta al estado normal, medida

🧠 Modelo mental

Un escenario que el sistema aguanta no enseña nada. El ejercicio consiste en diseñar el que lo rompe y medir a qué distancia está de lo plausible.

```
EL ESCENARIO ÚTIL

  · combina al menos tres fallos
  · los combina porque están correlacionados
  · y llega hasta el punto de rotura

Y LA PREGUNTA QUE LO CIERRA
  ¿a cuántas desviaciones está ese punto
  de lo que ocurre en un mes normal?

Si está a menos de tres, no es un
escenario adverso: es un martes.
```

📖 Desarrollo

1. La correlación es lo que hace el escenario

Tres fallos independientes son improbables. Tres fallos correlacionados son un episodio, y la correlación viene de compartir proveedor, mercado o cliente.

```
FUENTES DE CORRELACIÓN

  mismo proveedor de infraestructura
  mismo banco corresponsal
  el mismo mercado que cae
  los mismos clientes que retiran

Y EL ESCENARIO SE CONSTRUYE ELIGIENDO
UNA FUENTE Y SIGUIENDO SUS EFECTOS
```

2. Las tolerancias se contrastan aquí

La clase 12 encontró una tolerancia incompatible en un día normal. En tensión se contrastan todas, y suele haber más de una que no se cumple.

```
PARA CADA FUNCIÓN

  tolerancia declarada
  interrupción efectiva en el escenario
  y la diferencia

Y SI VARIAS SE INCUMPLEN A LA VEZ
  hay que decidir cuál se protege primero,
  y esa decisión es del consejo
```

3. El nivel de la prueba

Declarar el nivel es lo que convierte «probamos la continuidad» en información. El gradiente va de la revisión documental a la conmutación no anunciada.

```
1 revisión documental      nada
2 simulación de escritorio  se conoce el plan
3 entorno aislado           el procedimiento
4 conmutación planificada   la arquitectura
5 conmutación no anunciada  la organización

Y EL INFORME DICE CUÁL SE EJECUTÓ
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo construye el escenario desde la fuente de correlación y mide el punto de rotura. Conviene calcular a cuántas desviaciones está de un día normal: por debajo de tres no es un escenario adverso.

Situación. El equipo diseña el escenario que rompe su sistema y lo ejecuta.

```
SISTEMA
  clientes                          2 400
  saldos                       91 200 000
  colateral                    24 000 000
  saldo de liquidación            144 000
  volumen diario                1 200 000
```

Paso 1 — elige la fuente de correlación.

```
EL BANCO CORRESPONSAL

  emite el depósito tokenizado
  liquida los pagos transfronterizos
  custodia parte del efectivo

  UN SOLO FALLO AFECTA A TRES COMPONENTES
  → es la fuente de correlación del sistema
```

Paso 2 — construye el escenario.

```
DÍA 1  el banco corresponsal anuncia
       problemas de liquidez
DÍA 1  el saldo de liquidación queda
       inaccesible
DÍA 1  los pagos transfronterizos se
       detienen
DÍA 2  el 18 % de los clientes solicita
       retirar
DÍA 2  el precio del colateral cae un 9 %
DÍA 3  se disparan 24 llamadas de margen
```

Paso 3 — mide el punto de rotura.

```
LIQUIDACIÓN
  sin saldo, no se liquida nada
  tolerancia 2 h · interrupción 3 días
  → SE ROMPE

PAGOS
  ruta alternativa por otro corresponsal
  tolerancia 4 h · interrupción 6 h
  → SE ROMPE POR POCO

RETIRADAS
  18 % de 91 200 000 = 16 416 000
  liquidez disponible supuesta 22 000 000
  → AGUANTA

MARGEN
  24 liquidaciones parciales, escalonadas
  → AGUANTA, con impacto del 2,1 %
```

Paso 4 — corrige y declara el nivel.

```
CORRECCIONES

  1 segundo emisor de depósito tokenizado
    activo, con el 30 % del saldo
    coste supuesto 18 000 al año

  2 corresponsal alternativo con acuerdo
    firmado y probado una vez al año
    coste supuesto 12 000 al año

  3 tolerancia de liquidación revisada a
    8 horas, con modo degradado declarado

NIVEL DE PRUEBA EJECUTADO
  nivel 3 · entorno aislado

  → se compromete un nivel 4 en seis meses
    y un nivel 5 en doce

Y SE DECLARA ASÍ EN EL INFORME,
en vez de escribir «se probó la continuidad»
```

Interpreta: El escenario rompió el sistema en dos de cuatro funciones, y la fuente de todo era **un solo banco corresponsal que hacía tres papeles a la vez**. Las dos correcciones que lo resuelven cuestan 30 000 al año, menos de lo que cuesta un solo día de interrupción.

🧭 Perspectivas

El escenario afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un pago que no sale	Si se va
Prestatario	Una llamada de margen	Si aporta
Equipo	Dos funciones rotas	Qué corrige
Tesorería	Saldo inaccesible	Cómo lo sustituye
Corresponsal	Problemas de liquidez	Qué informa
Dirección	Tolerancias incumplidas	Cuál protege primero
Supervisor	Nivel de prueba declarado	Qué exige
Auditor	Correcciones y su coste	Qué verifica

🏦 Del cliente al banco

El cliente no puede operar y el sistema mide si superó su tolerancia. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Todo funcionaba bien»	Hasta que un proveedor hizo tres papeles	23, clase 15
«Probamos la continuidad»	En nivel 3 de 5	23, clase 15
«Tenemos plan B»	Sin acuerdo firmado no es un plan	23, clase 15

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de correlación no identificada y de nivel de prueba no declarado. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Escenario que el sistema aguanta	Tranquiliza	No enseña nada
Fallos independientes	Es más fácil de modelar	La correlación hace el episodio
Un proveedor con varios papeles	Simplifica la operación	Concentra el fallo
Tolerancias sin contrastar	Se fijaron por área	El escenario las contrasta
«Se probó la continuidad»	Suena suficiente	Declara el nivel
Alternativa sin acuerdo	Se identificó un candidato	Sin firma no existe

🧪 Práctica

El laboratorio pide construir el escenario y medir el punto de rotura. El nivel de prueba declarado es lo que se evalúa.

En `labs/lab-08.md`:

1. Identifica la fuente de correlación de tu sistema.
2. Construye el escenario y llévalo hasta el punto de rotura.
3. Contrasta todas las tolerancias declaradas.
4. Ejecuta el plan y declara el nivel de prueba alcanzado.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen pruebas de continuidad que no informan. Las causas son escenarios que el sistema aguanta y niveles no declarados.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Diseñar el escenario que se aguanta	Da buen resultado	Diseña el que rompe
Un solo fallo	Es más limpio	Los episodios combinan
Concentrar papeles en un proveedor	Es cómodo	Es la fuente de correlación
Tolerancias sin probar juntas	Cada área fija la suya	El escenario las contrasta
Reportar sin nivel	Es lo habitual	Sin nivel no informa
Alternativa sin probar	Está identificada	Pruébala una vez al año

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Qué hace útil a un escenario de tensión?
2. ¿De dónde viene la correlación entre fallos?
3. ¿Por qué las tolerancias se contrastan en tensión y no en un día normal?
4. ¿Qué añade declarar el nivel de la prueba?
5. En el ejemplo, ¿cuál era la fuente de correlación y qué costó resolverla?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-15/`:

- la fuente de correlación identificada;
- el escenario con su punto de rotura por función;
- el contraste de todas las tolerancias;
- las correcciones y el nivel de prueba declarado.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 12 y 14; Parte 22, clase 14.
- **Continúa en:** clase 16 de esta parte.
- **Se aplica en:** clases 17 y 18 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Tolerancia a la interrupción que el escenario pone a prueba. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Financial Stability Board (2020). *Effective Practices for Cyber Incident Response and Recovery*. FSB. Secuencia de respuesta y recuperación durante el escenario. https://www.fsb.org/2020/10/effective-practices-for-cyber-incident-response-and-recovery-final-report/
- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Requisitos de continuidad exigibles a la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Riesgos de contagio que el escenario reproduce. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 16 · Resolución ordenada y salida

🎯 Propósito

Diseñar qué ocurre si el sistema **deja de operar**: quién asume las posiciones, en qué plazo y qué recupera cada cliente.

La clase 15 midió dónde se rompe el sistema bajo tensión. Esta responde la pregunta siguiente y más incómoda: qué pasa si no se recupera. Es la parte del diseño que nadie quiere escribir y la primera que un supervisor lee.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Diseñar** el plan de resolución con sus seis elementos.
2. **Determinar** qué recupera cada tipo de cliente y en qué plazo.
3. **Identificar** las funciones que deben seguir prestándose durante la salida.
4. **Probar** el traspaso a una entidad receptora.
5. **Redactar** la comunicación a los clientes.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son el plan y sus piezas; los cuatro siguientes, sus plazos y su prueba. La **prueba de traspaso** es lo que separa un plan real de un documento: traspasar un subconjunto de clientes y medir el plazo que de verdad tarda.

Concepto	Comprensión verificable
`resolución ordenada`	Cese sin daño desproporcionado al cliente
`entidad receptora`	Quien asume las posiciones
`función crítica`	La que debe seguir prestándose
`copia del registro`	En poder de un tercero, diaria
`prelación`	Orden de cobro de los acreedores
`plazo de traspaso`	Tiempo máximo de la transición
`comunicación`	Qué se dice a los clientes y cuándo
`prueba de traspaso`	Ejecución real sobre un subconjunto

🧠 Modelo mental

Un plan de resolución escrito por quien tendría que ejecutarlo estando en dificultades no sirve. Los tres elementos que lo hacen ejecutable son externos: la entidad receptora, la copia del registro y el ejecutor.

```
LOS SEIS ELEMENTOS

  1 ENTIDAD RECEPTORA identificada por contrato
  2 COPIA DEL REGISTRO diaria, en un tercero
  3 PLAZO MÁXIMO de traspaso
  4 QUIÉN PAGA el traslado
  5 QUÉ PASA con los eventos en transición
  6 COMUNICACIÓN a los clientes, con plazo

Y UNA PRUEBA
  traspasar un subconjunto real, al menos
  una vez al año
```

📖 Desarrollo

1. Qué recupera cada cliente

La respuesta depende de la calificación de lo que tenga y de si la segregación está acreditada. Y hay que poder responderla por tipo de cliente, no en general.

```
POR TIPO DE POSICIÓN

  saldo en cuenta        depende de la
                         salvaguarda
  colateral pignorado    depende de la
                         segregación del custodio
  crédito vivo           se cede a la receptora
  operación pendiente    se liquida o se cancela

Y PARA CADA UNA: cuánto, de quién y cuándo
```

2. Las funciones que no pueden parar

Algunas funciones deben seguir prestándose durante la transición aunque la entidad esté cesando, porque su interrupción causa un daño que el cese no justifica.

```
SUELEN SER

  acceso del cliente a su saldo
  liquidación de operaciones ya casadas
  atención de reclamos
  reporte al supervisor

Y ESO EXIGE FINANCIACIÓN DURANTE LA
TRANSICIÓN, que hay que prever antes
```

3. La comunicación

Una comunicación tardía o ambigua convierte un cese ordenado en una corrida. El plazo y el contenido se deciden antes, no en el momento.

```
QUÉ SE DICE

  · qué ha ocurrido, sin eufemismos
  · qué pasa con su dinero y su posición
  · qué tiene que hacer él, si algo
  · en qué plazo
  · y a quién preguntar

EN 24 HORAS DESDE LA DECISIÓN,
y por los mismos canales por los que opera
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo diseña el plan de resolución y lo prueba con cuarenta clientes. El plazo medido y el declarado difieren, y las incidencias de formato son las que habrían costado semanas.

Situación. El equipo diseña el plan de resolución y lo prueba con un subconjunto de clientes.

```
POSICIONES
  saldos en cuenta             91 200 000
  colateral pignorado          24 000 000
  crédito vivo                 16 800 000
  clientes                          2 400
```

Paso 1 — determina qué recupera cada uno.

```
SALDOS EN CUENTA
  con salvaguarda acreditada y renuncia
  a compensar → 100 %, en 30 días

COLATERAL PIGNORADO
  custodiado por un tercero con las tres
  cláusulas → 100 %, tras cancelar el crédito

CRÉDITO VIVO
  se cede a la receptora con sus condiciones
  → el cliente no cambia de condiciones

OPERACIONES PENDIENTES
  las casadas se liquidan; las no casadas
  se cancelan y se comunica
```

Paso 2 — designa a la receptora y prueba.

```
RECEPTORA
  entidad autorizada con acuerdo marco
  firmado y revisión anual

PRUEBA EJECUTADA
  traspaso de 40 clientes reales, con su
  consentimiento, en entorno de producción

  plazo real medido: 6 días hábiles
  incidencias: 3, todas de formato

  → el plazo máximo declarado de 20 días
    tiene holgura
```

Paso 3 — define las funciones que no paran.

```
DURANTE LA TRANSICIÓN SIGUEN

  · consulta de saldo
  · liquidación de lo ya casado
  · atención de reclamos
  · reporte al supervisor

FINANCIACIÓN
  supuesto 90 000 para 20 días
  provisionados en un fondo de transición
  dotado desde el inicio

  → 1 500 al mes durante cinco años
```

Paso 4 — redacta la comunicación.

```
BORRADOR APROBADO PREVIAMENTE

  «Hemos comunicado a la autoridad el cese
   de nuestra actividad. Tu saldo está en
   una cuenta separada de nuestro patrimonio
   y se te devolverá íntegro en un plazo
   máximo de 30 días. Tu crédito pasa a X
   sin cambio de condiciones. No tienes que
   hacer nada; te escribiremos cuando el
   traspaso esté hecho. Para preguntas: ...»

  SE ENVÍA EN 24 HORAS
  y está escrito antes de que haga falta
```

Interpreta: La prueba de traspaso con 40 clientes reales midió 6 días frente a los 20 declarados, y encontró tres incidencias de formato que en una ejecución real habrían costado semanas. **El plan valía porque se había ejecutado**, no porque estuviera bien redactado.

🧭 Perspectivas

La resolución afecta a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Su dinero en un cese	Si confía en el plazo
Prestatario	Su crédito cedido	Si cambian condiciones
Equipo	Un plan que ejecutar	Si lo prueba
Receptora	40 clientes de prueba	Si acepta el acuerdo
Custodio	Colateral que devolver	Cómo lo libera
Supervisor	Un plan probado	Qué autoriza
Auditor	Fondo de transición	Qué verifica
Sociedad	Un cese sin daño	Qué exige

🏦 Del cliente al banco

El cliente quiere recuperar lo suyo y el sistema tiene un plan con plazos y prelación. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«¿Y si cierran?»	30 días y el 100 %, acreditado	23, clase 16
«Tienen un plan»	Probado con 40 clientes reales	23, clase 16
«Me avisarán»	En 24 horas, con texto ya escrito	23, clase 16

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de plan no probado y de prelación no definida. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Plan ejecutado por quien cesa	No podrá hacerlo	Ejecutor y receptora externos
Sin copia del registro	Depende del que falla	Copia diaria en un tercero
Plan sin probar	No funciona cuando hace falta	Traspaso real de un subconjunto
Funciones que paran	Daño desproporcionado	Financiación de la transición
Comunicación improvisada	Convierte el cese en corrida	Texto aprobado de antemano
Sin fondo de transición	No hay con qué operar	Dotarlo desde el inicio

🧪 Práctica

El laboratorio pide diseñar el plan y ejecutar la prueba de traspaso. El plazo medido es lo que se evalúa, no el declarado.

En `labs/lab-09.md`:

1. Determina qué recupera cada tipo de posición y en qué plazo.
2. Designa la receptora y prueba el traspaso con un subconjunto.
3. Define las funciones que no pueden parar y su financiación.
4. Redacta la comunicación y apruébala antes de necesitarla.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla describen resoluciones que no funcionan. La causa es el plan no probado.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Escribir el plan y archivarlo	Cumple el requisito	Pruébalo
Ejecutor interno	Es quien conoce el sistema	Estará en dificultades
Plazo sin medir	Se estima	Mídelo con una prueba
Todas las funciones paran	Simplifica	Algunas causan daño desproporcionado
Comunicar cuando ocurra	Se improvisa	El texto va escrito antes
Sin fondo	Se financiará entonces	Entonces no hay con qué

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los seis elementos de un plan de resolución?
2. ¿Por qué el ejecutor y la receptora tienen que ser externos?
3. ¿Qué funciones deben seguir prestándose durante la transición?
4. ¿Qué debe decir la comunicación y en qué plazo?
5. En el ejemplo, ¿qué demostró la prueba con 40 clientes?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-16/`:

- qué recupera cada tipo de posición, con su plazo;
- la receptora designada y la prueba de traspaso ejecutada;
- las funciones que no paran y su financiación;
- la comunicación redactada y aprobada.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 9 y 15; Parte 21, clase 9; Parte 22, clase 10.
- **Continúa en:** clases 17 y 18 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 18 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Financial Stability Board (2014). *Key Attributes of Effective Resolution Regimes for Financial Institutions*. FSB. Instrumentos de resolución aplicables al cierre ordenado. https://www.fsb.org/2014/10/r_141015/
- CPMI e IOSCO (2012). *Principles for Financial Market Infrastructures*. BIS. Plan de recuperación y salida exigido a la infraestructura. https://www.bis.org/cpmi/publ/d101.htm
- Basel Committee on Banking Supervision (2021). *Principles for Operational Resilience*. BIS. Continuidad de los servicios críticos durante la salida. https://www.bis.org/bcbs/publ/d516.htm
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Obligaciones chilenas ante el cese de actividades. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 17 · Lo que el sistema no puede hacer

🎯 Propósito

Escribir la sección del expediente que **enumera lo que el sistema no hace, no garantiza y no puede prometer**. Es la que más se omite y la que más credibilidad da.

Las clases 13 a 16 documentaron lo que el sistema hace y cómo responde ante problemas. Esta hace el ejercicio inverso, y es el que distingue un expediente defendible de uno que se cae en la segunda pregunta.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Enumerar** los límites del sistema por categoría.
2. **Distinguir** lo que no se hace de lo que no se puede garantizar.
3. **Traducir** cada límite a lo que significa para el cliente.
4. **Retirar** del material comercial toda promesa sin evidencia.
5. **Explicar** por qué declarar límites aumenta la credibilidad.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son los tipos de límite; los cuatro siguientes, su traducción y su efecto. La **promesa sin evidencia** es lo que hay que retirar: cualquier afirmación del material comercial que no se pueda sostener con una medición se elimina, y enumerar las retiradas da más credibilidad que cualquier fortaleza.

Concepto	Comprensión verificable
`límite de alcance`	Lo que el sistema no hace
`límite de garantía`	Lo que hace y no puede asegurar
`límite de conocimiento`	Lo que no se puede saber
`promesa sin evidencia`	Afirmación que no se puede demostrar
`traducción al cliente`	Qué significa el límite para él
`declaración de límites`	Sección del expediente que los reúne
`credibilidad`	Confianza que da reconocer lo que no se sabe
`revisión del material`	Contraste entre folleto y evidencia

🧠 Modelo mental

Un expediente que solo dice lo que el sistema hace bien no se cree. La sección de límites es la que un supervisor lee primero, porque es donde se ve si el equipo entiende su propio sistema.

```
TRES TIPOS DE LÍMITE

  DE ALCANCE      no lo hacemos
                  → decisión, con su razón

  DE GARANTÍA     lo hacemos y no podemos
                  asegurarlo siempre
                  → probabilidad, no certeza

  DE CONOCIMIENTO no podemos saberlo
                  → y por eso no lo afirmamos

Y CADA UNO SE TRADUCE A LO QUE SIGNIFICA
PARA EL CLIENTE, que es lo único que le
importa.
```

📖 Desarrollo

1. Los límites de alcance

Vienen de las exclusiones de la clase 1 y de las decisiones posteriores. Están escritos y casi nunca se comunican al cliente, que descubre que algo no está cuando lo necesita.

```
EN ESTE SISTEMA

  · no se custodian activos digitales del
    cliente fuera del colateral pignorado
  · no se emiten valores ni se opera un
    mercado secundario
  · no se ofrece depósito a plazo
  · no se asesora sobre inversiones
  · no se opera fuera de la ventana
    declarada

Y CADA UNO CON SU RAZÓN, no como una
lista de carencias
```

2. Los límites de garantía

Son los más incómodos porque afectan a lo que el sistema sí hace. Y son los que convierten una promesa en una probabilidad, que es lo honesto.

```
EJEMPLOS

  la liquidación es atómica DENTRO del
  registro; entre registros no lo es

  la disponibilidad objetivo es del 99,5 %,
  lo que admite 210 peticiones fallidas
  al día

  el colateral se libera en el momento
  salvo que el emisor del dinero no esté
  disponible

CADA UNO CON SU CIFRA
```

3. Los límites de conocimiento

Hay cosas que el sistema no puede saber, y afirmarlas sería falso. Declararlas protege al cliente y a la entidad.

```
NO PODEMOS SABER

  · si el destinatario de una transferencia
    es un sujeto obligado, en el 32 % de
    los casos
  · si un cliente actúa por cuenta de otro,
    más allá de lo que declare
  · qué hará el precio del colateral

Y POR ESO
  no se promete detección completa, ni
  se garantiza el valor de la garantía
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo contrasta las promesas del material comercial con la evidencia disponible. Cuatro no se sostienen y se retiran, y esa lista es lo que más peso tiene en la defensa.

Situación. El equipo contrasta el material comercial con la evidencia y retira lo que no puede sostener.

```
PROMESAS DEL MATERIAL
  1 «liquidación instantánea»
  2 «tu dinero siempre disponible»
  3 «el mejor tipo de cambio»
  4 «operamos 24/7»
  5 «totalmente seguro»
  6 «sin intermediarios»
```

Paso 1 — contrasta cada promesa.

```
1 liquidación instantánea
    evidencia: atómica dentro del registro,
    con las cinco pruebas
    → REFORMULAR: «liquidación en el mismo
      acto para el colateral»

2 dinero siempre disponible
    evidencia: 99,5 % de disponibilidad
    → REFORMULAR con la cifra

3 el mejor tipo de cambio
    evidencia: no se compara con el mercado
    → RETIRAR

4 operamos 24/7
    evidencia: ventana de 07:00 a 22:00
    → RETIRAR y sustituir por la ventana

5 totalmente seguro
    evidencia: hay un riesgo residual
    declarado
    → RETIRAR

6 sin intermediarios
    evidencia: custodio, banco emisor y
    corresponsal
    → RETIRAR
```

Paso 2 — escribe los límites de alcance.

```
  no custodiamos activos digitales del
  cliente salvo el colateral pignorado
  no emitimos valores
  no ofrecemos depósito a plazo
  no asesoramos sobre inversiones
  no operamos fuera de la ventana

  y para cada uno, la razón:
  «porque exigiría una autorización que no
   tenemos y un régimen que no aporta a
   nuestro segmento»
```

Paso 3 — escribe los límites de garantía.

```
   la liquidación es atómica dentro de
   nuestro registro; los pagos externos
   dependen de terceros

   la disponibilidad objetivo es del 99,5 %

   el colateral se libera en el acto salvo
   indisponibilidad del emisor del dinero,
   que en el último año fue de 6 horas
```

Paso 4 — escribe los límites de conocimiento.

```
   en el 32 % de las transferencias no
   podemos determinar si el destino
   pertenece a un proveedor obligado

   no podemos saber si un cliente actúa
   por cuenta de otro más allá de lo que
   declare

   no predecimos el valor del colateral,
   y por eso el recorte y las llamadas
   de margen existen

DE SEIS PROMESAS, CUATRO SE RETIRAN
Y DOS SE REFORMULAN CON SU CIFRA
```

Interpreta: De seis promesas comerciales, cuatro se retiraron y dos se reformularon con su cifra. **Ninguna era mentira deliberada**: eran frases escritas por quien no había visto la evidencia, y contrastarlas costó una tarde frente a las reclamaciones que habrían generado.

🧭 Perspectivas

Los límites del sistema afectan a cada actor de forma distinta. La tabla lo recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un material más sobrio	Si confía más
Área comercial	Cuatro promesas retiradas	Cómo vende sin ellas
Equipo	Límites que reconocer	Cómo los escribe
Dirección	Un material menos ambicioso	Si lo aprueba
Supervisor	Una sección de límites	Qué credibilidad le da
Auditor	Promesas con evidencia	Qué verifica
Abogado	Menos exposición	Qué recomienda
Sociedad	Publicidad que dice lo que es	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente lee una promesa y el sistema tiene que poder sostenerla con evidencia. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Es totalmente seguro»	Hay un riesgo residual declarado	23, clase 17
«Funciona 24/7»	De 07:00 a 22:00	23, clase 17
«Sin intermediarios»	Custodio, banco emisor y corresponsal	23, clase 17

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de promesas no sostenibles y de límites no declarados. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Material escrito sin ver la evidencia	Cada área hace lo suyo	Contrastar antes de publicar
Promesa absoluta	«Totalmente», «siempre», «el mejor»	Sustituir por la cifra
Límites no comunicados	Están en el expediente	El cliente los descubre al necesitarlos
Ocultar el riesgo residual	Da mala imagen	Es lo que da credibilidad
Sin límites de conocimiento	Se afirma lo que no se sabe	Declararlo protege a ambos
Revisar una vez	El material cambia	Contraste con cada versión

🧪 Práctica

El laboratorio pide contrastar cada promesa con su evidencia y escribir la sección de límites. Las promesas retiradas son lo que se evalúa.

En `labs/lab-09.md`:

1. Contrasta cada promesa del material con su evidencia.
2. Escribe los límites de alcance con su razón.
3. Escribe los límites de garantía con su cifra.
4. Escribe los límites de conocimiento y qué implican.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen cuando alguien contrasta el material comercial. Casi todos se evitan retirando lo que no se puede sostener.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Escribir solo lo que se hace bien	Es lo que se quiere mostrar	No se cree
Promesas absolutas	Venden mejor	Sustituye por cifras
Límites solo en el expediente	Cumple con el supervisor	El cliente también los necesita
Ocultar el residual	Incomoda	Da credibilidad
Afirmar lo que no se sabe	Se supone	Declara el límite
Un contraste y listo	El material evoluciona	Con cada versión

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿Cuáles son los tres tipos de límite y en qué se diferencian?
2. ¿Por qué declarar límites aumenta la credibilidad?
3. ¿Qué se hace con una promesa que no tiene evidencia?
4. ¿Cómo se traduce un límite a lo que significa para el cliente?
5. En el ejemplo, ¿cuántas promesas sobrevivieron y en qué forma?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-17/`:

- el contraste de cada promesa con su evidencia;
- los límites de alcance con su razón;
- los límites de garantía con su cifra;
- los límites de conocimiento y su implicación.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** clases 1, 13 y 15.
- **Continúa en:** clase 18 de esta parte.
- **Se aplica en:** clase 18 de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Revelación de límites y riesgos exigible al proveedor. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- OCDE (2011). *G20/OECD High-Level Principles on Financial Consumer Protection*. OECD. Advertencias y transparencia debidas al cliente. https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0394
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Riesgos que el marco global declara no mitigables. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Obligaciones chilenas de información veraz y no engañosa. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html

- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**

Clase 18 · Defensa ante el comité

🎯 Propósito

Sostener el sistema completo ante un comité que incluye a un supervisor. **Lo que se evalúa no es que el sistema funcione**: es que cada decisión tenga su alternativa medida y que las contradicciones estén resueltas y declaradas.

Esta es la última clase del programa. Las diecisiete anteriores construyeron, probaron y documentaron; esta pone a prueba lo único que no se puede delegar: responder a alguien que busca las costuras.

📚 Objetivos

Al finalizar podrás:

1. **Estructurar** la defensa en el orden que el comité espera.
2. **Responder** las siete preguntas que siempre aparecen.
3. **Reconocer** con solvencia lo que no se puede afirmar.
4. **Distinguir** una objeción legítima de una que no lo es.
5. **Cerrar** con el plan y sus condiciones de revisión.

Agenda de 90 minutos

La clase dura noventa minutos y se recorre en cinco tramos. No es un horario rígido: es el orden en que los bloques de esta página se sostienen unos a otros, y por eso conviene respetarlo aunque cambien los tiempos.

Los **diez primeros minutos** se dedican a recuperar la clase anterior, porque casi todo lo que aquí se explica supone algo que ya se vio. Los **veinticinco siguientes** desarrollan los conceptos con la fuente oficial a la vista: las referencias del final de la página no son un adorno bibliográfico, se consultan mientras se estudia. Del **minuto 35 al 55** se resuelve el ejemplo guiado paso a paso, sin saltarse ninguno, porque el error típico vive precisamente en el paso que parece obvio. Los **veinticinco minutos siguientes** son de práctica con datos propios o sintéticos —nunca reales de terceros—, que es cuando se comprueba si se entendió. Los **diez últimos** cierran con las preguntas de comprobación y el registro del entregable.

Si el tiempo aprieta, lo que se recorta es la práctica y se traslada al laboratorio de la parte; lo que no se recorta nunca es el ejemplo guiado.

🧩 Conceptos centrales

Los cuatro primeros términos son la defensa y su preparación; los cuatro siguientes, la objeción y el cierre. El **reconocimiento** es lo que sostiene toda la defensa: decir con precisión qué no se sabe y qué no se ha probado da más credibilidad que responder a todo.

Concepto	Comprensión verificable
`defensa`	Capacidad de sostener el expediente ante preguntas
`pregunta previsible`	La que sale de las propias piezas
`respuesta con dato`	La que cita la evidencia y su fuente
`reconocimiento`	Decir qué no se puede afirmar
`objeción legítima`	La que señala un fallo real
`condición de revisión`	Qué haría reconsiderar la decisión
`decisión del comité`	Aprobar, condicionar o rechazar
`acta`	Registro de quién decidió y con qué información

🧠 Modelo mental

Un comité no evalúa la ambición del proyecto. Evalúa si quien lo presenta entiende sus límites, y la señal más fiable de que los entiende es la naturalidad con que reconoce lo que no puede afirmar.

```
EL ORDEN QUE EL COMITÉ ESPERA

  1 qué hacemos y para quién
  2 qué decidimos y contra qué alternativa
  3 qué protege al cliente
  4 qué probamos y con qué resultado
  5 qué no funciona todavía
  6 qué no podemos hacer
  7 qué proponemos y bajo qué condiciones

EMPEZAR POR EL 7 ES EL ERROR HABITUAL:
se pide la aprobación antes de dar la
información que permite darla.
```

📖 Desarrollo

1. Las siete preguntas

Salen de las propias piezas del expediente y por eso son predecibles. No prepararlas no es una omisión menor: es la señal de que no se ha leído el propio expediente cruzado.

```
1 ¿qué actividades ejercen y con qué hechos
  lo sostienen?
2 si quiebran mañana, ¿qué recupera el
  cliente, cuándo y de quién?
3 ¿cuántos clientes no pueden ejercer un
  derecho que su contrato les reconoce?
4 ¿de quién dependen y quién más depende
  de lo mismo?
5 ¿qué probaron y en qué nivel?
6 ¿qué hallazgo no han corregido y qué
  protege al cliente mientras tanto?
7 ¿qué han retirado por no poder sostenerlo?
```

2. Cómo se reconoce lo que no se sabe

Decir «hoy no puedo afirmarlo» con la razón vale más que una afirmación sin respaldo. Y una respuesta que empieza por «creemos que» cuenta como no respondida.

```
LA FORMA QUE FUNCIONA

  «hoy no puedo afirmarlo porque X,
   lo sabremos cuando Y,
   y mientras tanto Z protege al cliente»

LA QUE NO FUNCIONA
  «creemos que sí»
  «no debería pasar»
  «nunca ha ocurrido»
```

3. Objeciones legítimas y las que no

No todas las objeciones señalan un fallo. Distinguirlas permite corregir lo que hay que corregir sin rehacer lo que está bien por complacer a quien pregunta.

```
LEGÍTIMA
  señala una afirmación sin evidencia,
  una contradicción entre piezas o un
  riesgo no declarado

NO LEGÍTIMA
  prefiere otra arquitectura sin medir la
  alternativa, o pide certeza donde solo
  hay probabilidad

Y A LA SEGUNDA SE RESPONDE CON EL NÚMERO
de la alternativa que se descartó
```

🧮 Ejemplo guiado

El ejemplo responde a las siete preguntas previsibles del comité. Conviene fijarse en la respuesta sobre los límites: es la que decide la sesión.

Situación. El equipo defiende el sistema ante un comité con un supervisor invitado. Se recogen las respuestas a las siete preguntas.

```
ESTADO DEL EXPEDIENTE
  doce piezas, cruzadas
  dos hallazgos bloqueantes remediados
  uno relevante con medida provisional
  cuatro promesas comerciales retiradas
  nivel de prueba de continuidad: 3
```

Paso 1 — responde a las preguntas 1 a 3.

```
1 ACTIVIDADES
  captación, pagos, cambio y crédito
  determinadas por nueve hechos observables
  con su fuente
  · dos regímenes evitados con ajustes de
    diseño documentados

2 SI QUEBRAMOS MAÑANA
  saldos: 100 % en 30 días, con salvaguarda
  acreditada y renuncia a compensar firmada
  colateral: 100 %, con las tres cláusulas
  del custodio
  crédito: se cede sin cambio de condiciones
  · y el traspaso se probó con 40 clientes
    reales en 6 días

3 DERECHOS NO EJERCITABLES
  ninguno: el catálogo excluyó el único
  producto cuyo nombre inducía a error
```

Paso 2 — responde a las preguntas 4 y 5.

```
4 DEPENDENCIAS
  un banco corresponsal hacía tres papeles:
  emisor del depósito, liquidador de pagos
  y depositario de efectivo
  · el escenario de tensión lo reveló
  · se contrató un segundo emisor con el
    30 % del saldo y un corresponsal
    alternativo, por 30 000 al año

5 PRUEBAS
  cinco de atomicidad, cuatro de controles
  de seguridad, una de traspaso con clientes
  reales y una de continuidad en NIVEL 3
  · comprometemos nivel 4 en seis meses
```

Paso 3 — responde a las preguntas 6 y 7.

```
6 HALLAZGO SIN CORREGIR
  la tolerancia de las llamadas de margen
  era de 30 minutos y es incompatible con
  una cola que depende de un tercero
  · medida provisional: se amplió a 2 horas
    el plazo de aportación en la misma
    medida, de modo que el prestatario no
    pierde margen de reacción
  · corrección definitiva en 60 días

7 RETIRADO DEL MATERIAL
  «totalmente seguro», «operamos 24/7»,
  «el mejor tipo de cambio» y «sin
  intermediarios»
  · las cuatro por no poder sostenerse
    con evidencia
```

Paso 4 — cierra con el plan y sus condiciones.

```
PROPUESTA

  autorizar el lanzamiento con
  · 2 400 clientes máximo el primer año
  · sin ampliar el catálogo hasta el
    nivel 4 de prueba de continuidad
  · revisión del expediente a los 6 meses

CONDICIONES DE REVISIÓN
  · si el resto no identificable supera
    el 40 %
  · si la concentración en un corresponsal
    vuelve a superar dos papeles
  · si un hallazgo de nivel 1 aparece
    sin medida provisional

Y UNA FRASE FINAL
  «lo que no sabemos está en la sección 17
   del expediente, y son once puntos»
```

Interpreta: La defensa se sostuvo porque las siete preguntas salían del propio expediente y estaban preparadas. **La respuesta que más credibilidad dio fue la séptima**: enumerar las cuatro promesas retiradas demostró que el equipo había contrastado su propio material antes de que se lo pidieran.

🧭 Perspectivas

La defensa reúne a todos los actores de las diecisiete clases anteriores. La tabla los recoge.

Actor	Qué ve	Qué decide
Cliente	Un material más sobrio y cierto	Si contrata
Equipo	Siete preguntas previsibles	Cómo las prepara
Dirección	Un lanzamiento con condiciones	Si lo aprueba
Supervisor	Un expediente con sus límites	Qué observa
Auditor	Pruebas con su nivel	Qué verifica
Inversionista	Un alcance acotado	Si financia
Área comercial	Cuatro promesas menos	Cómo vende
Sociedad	Una entidad que dice lo que no sabe	—

🏦 Del cliente al banco

El cliente vive el resultado de estas decisiones y el comité las aprueba o no. La tabla enfrenta las dos lecturas.

Vista del cliente	Vista del banco	Parte
«Está todo aprobado»	Con condiciones y revisión a 6 meses	23, clase 18
«Han probado todo»	Continuidad en nivel 3 de 5	23, clase 18
«No tienen problemas»	Un hallazgo con medida provisional	23, clase 18

⚖️ Riesgos y controles

Los riesgos son de respuestas sin dato y de objeciones no anticipadas. La tabla los recoge con su control.

Riesgo	Cómo se materializa	Control
Empezar por la propuesta	Se quiere la aprobación	Da antes la información
Preguntas sin preparar	Se improvisa	Salen del propio expediente
«Creemos que»	Se evita reconocer	Cuenta como no respondida
Ceder a toda objeción	Se busca complacer	Distingue las legítimas
Sin condiciones de revisión	La decisión queda congelada	Escribe qué la reabriría
Ocultar lo retirado	Parece una debilidad	Es lo que más credibilidad da

🧪 Práctica

El laboratorio pide preparar las siete respuestas con su evidencia. La condición de revisión que se acepte es parte del entregable.

En `labs/lab-09.md`:

1. Prepara la respuesta a las siete preguntas con su evidencia.
2. Practica el reconocimiento de lo que no se puede afirmar.
3. Clasifica cinco objeciones en legítimas y no legítimas.
4. Redacta la propuesta con sus condiciones de revisión.

⚠️ Errores frecuentes

Los síntomas de la tabla aparecen en la defensa. Casi todos se evitan anticipando las preguntas, que salen del propio expediente.

Síntoma	Causa probable	Corrección
Presentar la arquitectura primero	Es lo que se construyó	El comité pregunta por el cliente
Respuestas sin dato	Se conoce el sistema	Cita la evidencia
Defender lo indefendible	Se evita reconocer	«Hoy no puedo afirmarlo»
Aceptar toda objeción	Parece receptivo	Responde con el número
Propuesta sin condiciones	Se pide aprobación abierta	Escribe qué la reabriría
Omitir lo retirado	Nadie lo pregunta	Es la séptima pregunta

❓ Preguntas de comprobación

1. ¿En qué orden espera un comité la información y cuál es el error habitual?
2. ¿Cuáles son las siete preguntas y de dónde salen?
3. ¿Qué forma tiene una respuesta que reconoce un límite?
4. ¿Cómo se distingue una objeción legítima de una que no lo es?
5. En el ejemplo, ¿qué respuesta dio más credibilidad y por qué?

📥 Entregable

Guarda en `portfolio/parte-23/clase-18/`:

- las respuestas a las siete preguntas con su evidencia;
- el guion de la defensa en el orden esperado;

- la clasificación de objeciones con su respuesta;
- la propuesta con sus condiciones de revisión.

🔗 Referencias cruzadas

- **Viene de:** todas las clases de la parte.
- **Continúa en:** el proyecto integrador y el cierre del programa.
- **Se aplica en:** el proyecto de esta parte.

🔐 Seguridad, ética y límites

Trabaja siempre con datos sintéticos o propios: nunca uses datos reales de terceros, números de cuenta, documentos de identidad ni antecedentes crediticios ajenos. Este material es formativo y **no constituye asesoría financiera, tributaria ni legal**; las tasas, comisiones, límites y normas citados cambian y deben verificarse en la fuente oficial vigente del país donde se aplique. Cuando un cálculo alimente una decisión que afecte a otra persona, registra los supuestos y quién los aprobó.

📗 Fuentes y verificación

- Basel Committee on Banking Supervision (2015). *Corporate governance principles for banks*. BIS. Expectativas de gobierno que el comité verifica. https://www.bis.org/bcbs/publ/d328.htm
- IOSCO (2023). *Policy Recommendations for Crypto and Digital Asset Markets*. IOSCO. Obligaciones de conducta que la defensa debe sostener. https://www.iosco.org/library/pubdocs/pdf/IOSCOPD747.pdf
- Financial Stability Board (2023). *Global Regulatory Framework for Crypto-asset Activities*. FSB. Encuadre global con que se juzga el sistema completo. https://www.fsb.org/2023/07/fsb-global-regulatory-framework-for-crypto-asset-activities/
- Comisión para el Mercado Financiero. *Normativa aplicable a entidades financieras*. CMF. Exigencias chilenas que cierran la defensa del proyecto. https://www.cmfchile.cl/portal/principal/613/w3-channel.html
- Verificación local: comprueba en la fuente oficial vigente qué exige tu jurisdicción sobre este punto. Esta clase no constituye asesoría legal. **Fecha de verificación de esta clase: 2026-08-20.**