

---

## **Clase 177 — Effect size dedicado: Cohen's d, Hedges' g, Cliff's $\delta$ con pingouin**

Parte: 3 — Estadística Inferencial y Causal · Fuente: Cohen (1988) + Lakens (2013) + Vallat (2018) pingouin. Duración estimada: 75 min.

## Clase 177 — Effect size dedicado: Cohen's d, Hedges' g, Cliff's $\delta$ con pingouin

Parte: 3 — Estadística Inferencial y Causal · Fuente: Cohen (1988) + Lakens (2013) + Vallat (2018) pingouin. Duración estimada: 75 min.

### Objetivo

Dominar effect size —la métrica que el p-value no responde: "cuán grande es la diferencia"—. Cubrir 6 medidas: Cohen's d (means, varianzas similares), Hedges' g (bias-corrected para n chico), Glass's  $\Delta$  (varianza del control como denominador), Cliff's  $\delta$  (no paramétrico), r de correlación, odds ratio. Aplicar con pingouin en una sola llamada. Reportar correctamente: APA 7 lo exige.

### Resultados de aprendizaje

Al finalizar, el estudiante podrá:

- Calcular Cohen's d a mano y con pingouin.compute\_effsize.
- Aplicar la corrección de Hedges (recomendada cuando  $n < 50/\text{grupo}$ ).
- Interpretar magnitudes (Cohen 1988): 0.2 / 0.5 / 0.8 = small / medium / large.
- Calcular Cliff's  $\delta$  para datos ordinales / muy asimétricos.
- Reportar effect size con IC95 % bootstrap.
- Diseñar tabla APA-7 con mean  $\pm$  SD, Cohen's d [95% CI], t, p.

### Temas

- Cohen's d:  $(\bar{x} - \bar{x}) / s_{\text{pooled}}$ .
- Hedges' g:  $d \cdot (1 - 3/(4 \cdot gI - 1))$ .
- Glass's  $\Delta$ : usar  $s_{\text{control}}$  como denominator. Útil cuando control y treatment tienen varianza distinta.
- Cliff's  $\delta$ : probabilistic dominance.
- Effect size para correlación: r (= Pearson) o  $R^2$ .
- Effect size para chi-cuadrado: Cramér's V, phi.
- IC95 % de effect size: bootstrap o fórmulas paramétricas.

### Definiciones y características

- Cohen's d: estándar para 2 grupos independientes.
- $s_{\text{pooled}}$ :  $\sqrt{((n1-1) \cdot s1^2 + (n2-1) \cdot s2^2) / (n1+n2-2)}$ .
- Hedges' g: corrección para muestras chicas; siempre menor que d.
- Cliff's  $\delta$ : en [-1, 1]. Interpretación Romano (2006):  $< 0.147$  negligible,  $< 0.33$  small,  $< 0.474$  medium,  $\geq 0.474$  large.
- CLES (Common Language Effect Size):  $P(\text{rand } X > \text{rand } Y)$ . Más interpretable para no-técnicos.

### Dataset / recursos

- seaborn.load\_dataset('tips').
- Librerías: pingouin, scipy.stats, numpy.

## Ejercicios

1. Cohen's d a mano: para tip por sex, calcular manualmente con s\_pooled.
2. pingouin.compute\_effsize: verificar contra cálculo manual. Probar eftype='cohen' | 'hedges' | 'glass' | 'CLES'.
3. Hedges' g: con n=10 por grupo, ver diferencia entre d y g (Hedges < d).
4. Cliff's  $\delta$ : para datos Likert ordinales o muy asimétricos, calcular y interpretar.
5. Effect size + IC: bootstrap del Cohen's d → IC95 %.

## Homework verificable

Análisis estadístico riguroso de tips:

1. Comparar tip por time (Lunch/Dinner) y por day.
2. Reportar Cohen's d (o Hedges' g si n < 30) con IC95 % bootstrap.
3. Para day (4 niveles), reportar partial  $\eta^2$  del ANOVA.
4. Conclusión APA-7 estilo: "M ± SD, t(df) = X, p = Y, d [95% CI]".

Criterio de aceptación: tabla bien formada con todas las columnas; conclusión no usa solo p-value.

## Errores comunes

Síntoma / mensaje	Causa y cómo arreglar
Reportar solo $p < 0.05$	Mala práctica desde 1999. Fix: agregar eff
Cohen's d sobre datos muy asimétricos	Sesgado. Fix: Cliff's $\delta$ .
Mismo Cohen's d en 2 estudios sin contexto	Magnitudes 0.2/0.5/0.8 son orientativas —
Effect size sin IC	Incompleto. Fix: bootstrap CI.
Confundir d con $\eta^2$	Distintos rangos y significados. Fix: d pa

## Preguntas frecuentes

Cohen's d o Hedges' g?

Hedges siempre si n < 50/grupo. Para n grande son indistinguibles.

Magnitudes 0.2/0.5/0.8 son universales?

No. Son orientación. En medicina pueden ser muy distintas. Reporte tu d, dejá que el lector compare con su literatura.

CLES interpretable?

Sí — "65 % chance que una persona random del grupo A tenga mayor valor que una random del B". Comunicable a no-técnicos.

Effect size para A/B testing?

Sí — Cohen's h para proporciones, Cohen's d para continuous. Ver clase 154.

Effect size negativo?

Solo indica dirección. La magnitud  $|d|$  es lo que se interpreta.

## Referencias

- Cohen (1988), Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.
- Lakens (2013), Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science, *Frontiers in Psychology*.
- Romano et al. (2006), Cliff's  $\delta$  interpretation.
- pingouin docs.
- APA Publication Manual 7th ed.

## Siguiente clase

Clase 178 — Test chi-cuadrado de independencia y bondad de ajuste

## Apéndice: notebook (primer bloque)

p-value dice si hay diferencia; effect size dice cuán grande. Con n grande,  $p < 0.001$  con  $d = 0.05$  es trivial. Requiere: pip install numpy scipy statsmodels pingouin.

```
import numpy as np
from scipy import stats

rng = np.random.default_rng(42)
# Dos grupos con diferencia de medias controlada
n1, n2 = 60, 60
x1 = rng.normal(loc=100, scale=15, size=n1)
x2 = rng.normal(loc=108, scale=15, size=n2) # diff = 8, sd = 15 -> d ~ 0.53
print(f'mean1={x1.mean():.2f} mean2={x2.mean():.2f} diff={x2.mean()-x1.mean():.2f}')
```

## Archivos complementarios

- notebook.ipynb