

---

## **Clase 042 — Visualización geográfica (Plotly / folium)**

Parte: 0 — Prerrequisitos · Fuente: Plotly Choropleth docs · folium docs · Cartographies of the Mind (background). · Duración estimada: 60 min.

## Clase 042 — Visualización geográfica (Plotly / folium)

Parte: 0 — Prerrequisitos · Fuente: Plotly Choropleth docs · folium docs · Cartographies of the Mind (background). · Duración estimada: 60 min.

### Objetivo

Que el alumno construya mapas básicos cuando los datos tienen componente geográfico: folium (mapas Leaflet interactivos, markers, choropleth), plotly (choropleth, scatter geo). Sin entrar a GIS profundo (eso es geopandas, fuera del scope de Parte 0).

### Resultados de aprendizaje

Al finalizar la clase, el alumno podrá:

1. Crear mapa folium centrado, con tile layer básico.
2. Añadir markers con popup, tooltip, color según valor.
3. Construir choropleth (mapa de calor por región) con folium o plotly.
4. Decidir entre folium y plotly geo según destino (HTML standalone vs dashboard).
5. Citar fuentes de tiles y GeoJSON públicos.

### Temas

#	Tema	Por qué importa
1	Sistemas de coordenadas: lat/Ing	Convención: lat primero en folium, Ing pri
2	folium: mapa + markers + popups	Mapas Leaflet en notebook.
3	folium choropleth con GeoJSON	Mapas de calor por país/región.
4	plotly choropleth y scatter_geo	Cuando ya usas plotly.
5	Tile providers (OSM, CartoDB)	Estética y licencia.
6	Cuándo geopandas	Análisis geoespacial real.

### Definiciones y características

Coordenadas geográficas (lat, Ing)

: Latitud (-90 a 90): N/S del ecuador. Longitud (-180 a 180): E/W de Greenwich. Convención y orden varía: folium [lat, Ing], GeoJSON [Ing, lat] — fuente clásica de bugs.

folium

: Wrapper Python de Leaflet.js. Mapas interactivos (zoom, pan, popups) embebidos en notebook como HTML. Ideal para exploración.

plotly geo

: Mapas en plotly (scatter\_geo, choropleth). Bonitos, interactivos, integran con dashboards Plotly/Dash. Para choropleth de países usa códigos ISO-3.

Choropleth

: Mapa de calor por región: color de cada polígono representa un valor (PIB, población, casos). Requiere GeoJSON con las shapes.

Tile provider

: Servidor de "baldosas" (imágenes 256×256) que componen el mapa de fondo. OpenStreetMap (default), CartoDB (limpio), Mapbox (premium).

geopandas

: Extensión de pandas con geometrías (Shapely). Para análisis espacial (intersection, buffer, dissolve), no solo visualizar. Fuera del scope Parte 0.

## Dataset / recursos

Sintético: lista de ciudades con coords + métrica simulada. GeoJSON de países público desde un CDN para choropleth.

## Ejercicios

1. Mapa con markers. 5 ciudades españolas con marker y popup mostrando nombre + población.
2. Markers coloreados. Mismo, pero color verde si pop>1M, rojo si <500k.
3. Choropleth folium. Mapa mundial con un valor sintético por país (ej: PIB).
4. Choropleth plotly. Lo mismo con plotly.express.choropleth.
5. Comparar. ¿Cuándo folium (mapa físico explorable) vs plotly (integra con dashboard)?

## Homework verificable

Notebook: (a) mapa folium con 10+ markers + popups + tooltips; (b) choropleth folium de un dataset por país; (c) mismo choropleth con plotly express; (d) reporte 1-párrafo comparando ambos.

Criterio de aceptación: Mapas funcionales en notebook; popups muestran info correcta; choropleth con leyenda.

## Errores comunes

Síntoma / mensaje	Causa y cómo arreglar
Marcadores aparecen en medio del océano	Invertiste lat/Ing. Fix: folium espera [la
Mapa folium no se renderiza en VS Code	Algunas extensiones de notebook no muestra
choropleth plotly sale gris	El código ISO no matchea con el shape. Fix
Mapa pesa MB y carga lento	Demasiados markers (>1000). Fix: usa Marke
Tiles fallan a cargar	Provider con rate limit (Mapbox sin token,

## Preguntas frecuentes

¿folium o plotly?

folium para exploración interactiva en notebook (mapa real con zoom/pan/popups). plotly para integrar en dashboard o cuando ya usas plotly. Ambos producen HTML standalone.

¿Cómo encuentro lat/lng de un lugar?

Click derecho en Google Maps → "¿Qué hay aquí?". O geocodifica con geopy (from geopy.geocoders import Nominatim).

¿GeoJSON dónde lo consigo?

Para países: Natural Earth (público). Para regiones: portal gov del país. Para custom: dibuja en geojson.io.

¿Cuándo necesito geopandas?

Análisis espacial real: "¿cuántos puntos caen en este polígono?", "buffer de 1km alrededor", re-proyección entre CRS. Para solo visualizar puntos en mapa: folium basta.

¿Mapas offline?

Tiles son online por default. Para offline: descarga tiles con mbtiles, sirve local con folium.raster\_layers.TileLayer(url='file://...'). Setup complejo, considera si vale.

## Referencias

- folium docs
- plotly choropleth docs
- Natural Earth GeoJSON

## Siguiente clase

Clase 043 — SQL fundamental: SELECT, WHERE, JOIN, GROUP BY, HAVING

## Apéndice: notebook (primer bloque)

```
bash pip install folium plotly
```

```
try:
    import folium
    import plotly.express as px
    print(f'folium: {folium.__version__}')
    print('plotly OK')
except ImportError as e:
    print(f'Instala dependencias: pip install folium plotly ({e}')
```

## Archivos complementarios

- notebook.ipynb