

---

# IIC2026

## Visualización de Información

— Hernán F. Valdivieso López —  
(2024 - 1 / Clase 18)

---

# Temas de la clase - Visualización de Datos Espaciales

1. Dataset geométrico.
2. Proyección cartográfica.
3. Visualización de datos geoespaciales.
4. Visualización de datos geoespaciales con D3.

# Dataset geométrico

---

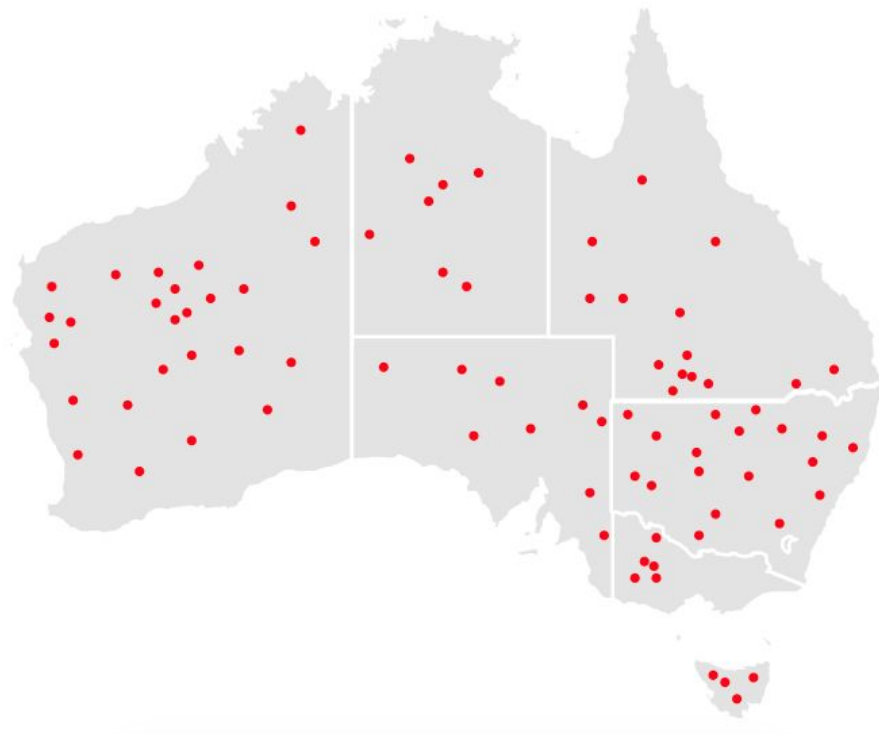
# Dataset geométrico

Datos que vienen intrínsecamente con información geométrica (posiciones/figuras en un plano).

- Ubicaciones en el mundo.
- Zonas de un país.
- Información de fluidos de una cañería.
- Radiografía.

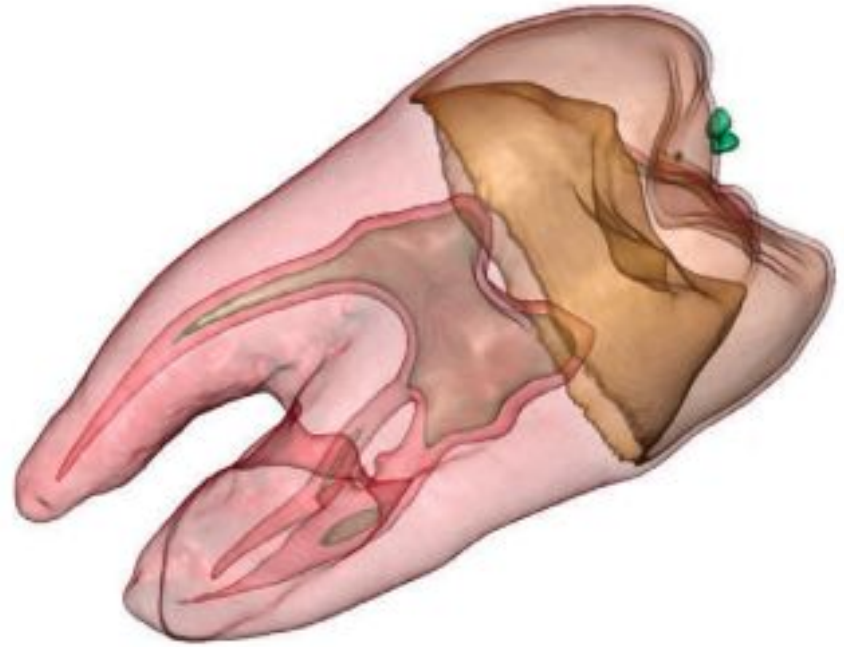
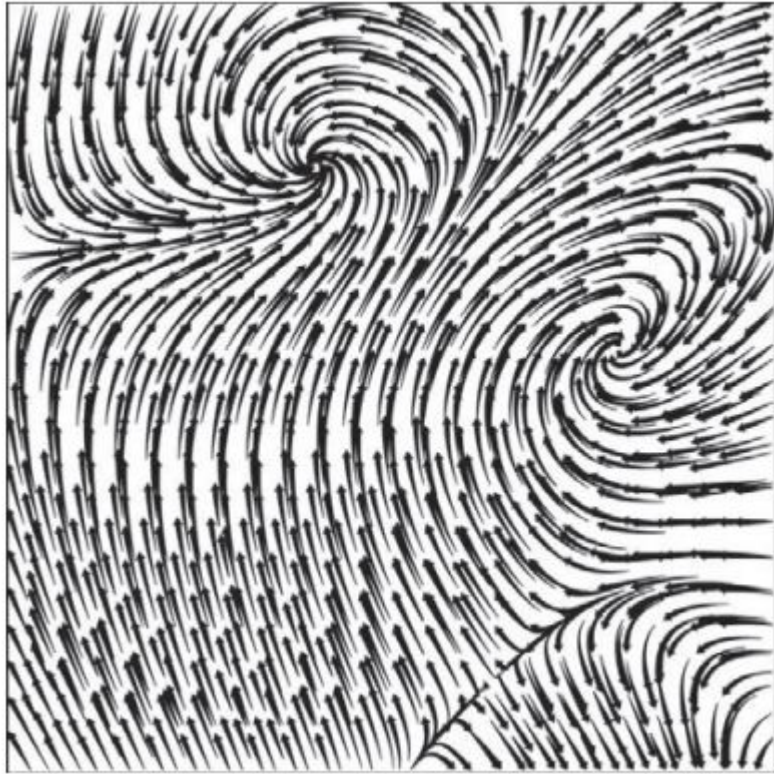
# Dataset geométrico

● Biblia ● Torá ● Manga ● Corán



La intensidad del color representa el porcentaje de búsquedas [MÁS INFORMACIÓN](#)

# Dataset geométrico



# Dataset geométrico - GeoJSON

🤔 ¿Cómo se guarda esta información?

Una forma popular de guardar esta información es con GeoJSON. Extensión de JSON y formato estándar para guardar y codificar datos georreferenciados en la web.

Página de utilidad: [geojson.io](https://geojson.io)

```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "features": [
    {
      "type": "Feature",
      "properties": {},
      "geometry": {
        "type": "LineString",
        "coordinates": [
          [-32.6953125, 42.293564192170095],
          [-20.7421875, 54.16243396806779]
        ]
      }
    },
  ]
}
```

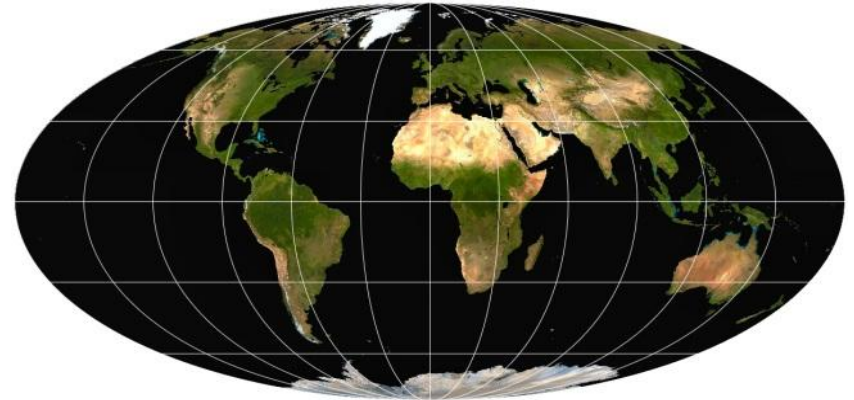
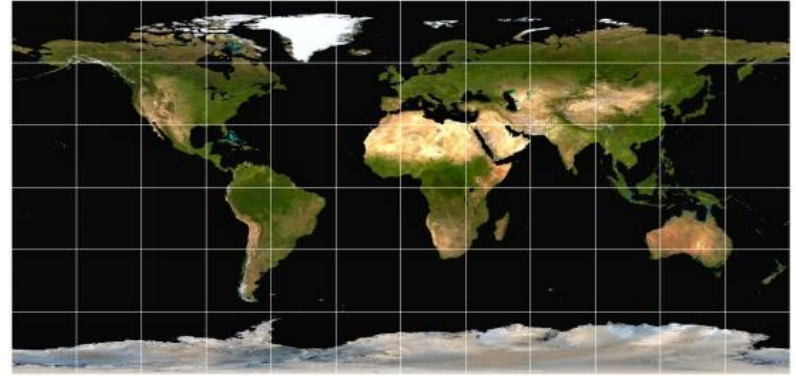
# Proyección cartográfica

---



# Proyección cartográfica

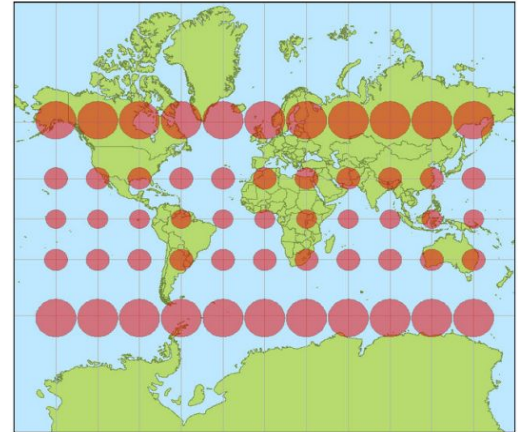
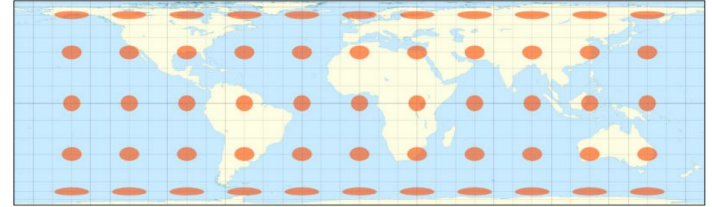
- Mapeo de posiciones en el globo (esfera) a posiciones en la pantalla (superficie plana).
- Software gratuito G Projector de la NASA. Explora una gran variedad de estas proyecciones.



# Proyección cartográfica

🤔 ¿Por qué ver proyecciones?

- Pasar de 3D a 2D no se logra perfectamente.
- Se debe ceder en algún punto.



# Proyección cartográfica

## Proyección de Mercator (1569)

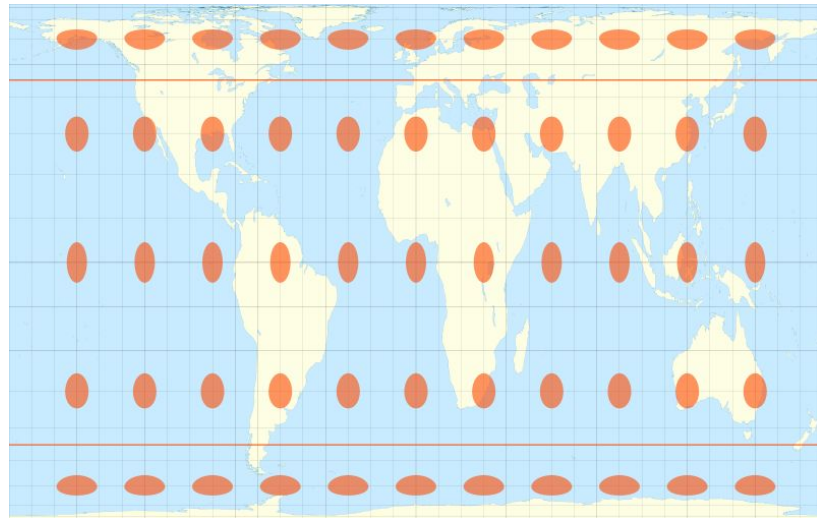
- Diseñada para facilitar el trazado de rutas en la superficie terrestre dado que mantiene ángulos.
- Este tipo de deformación se llama conforme.
- Las superficies se deforman según se aproximan a latitudes polares.
- Link de interés: [The True Size Of...](#)



# Proyección cartográfica

## Proyección de Peters (1855)

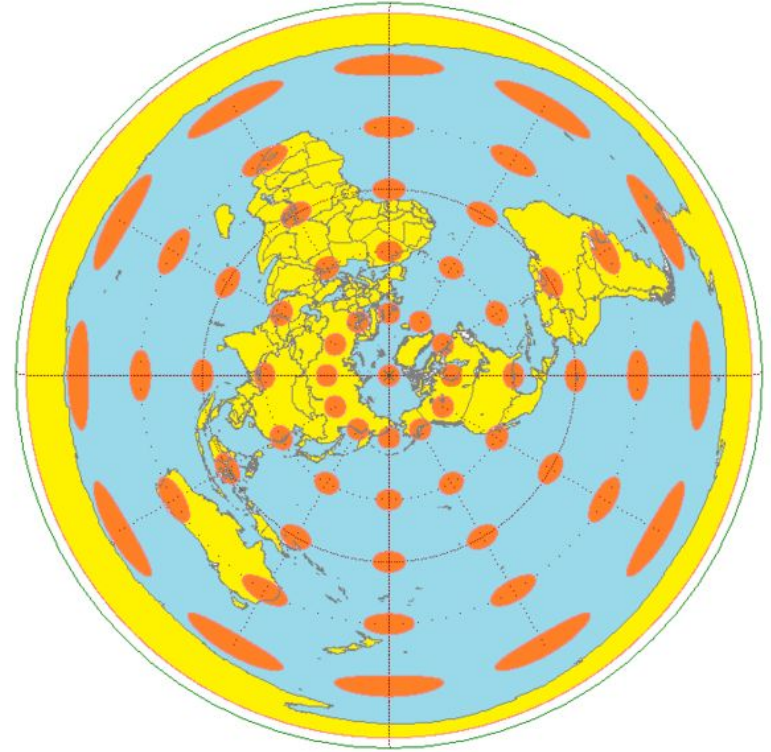
- Al contrario de la proyección de Mercator, esta proyección se asegura de mantener las áreas.
- Este tipo de deformación se llama equivalente.
- A costa de mantener la proporción de áreas, se distorsiona la forma real de los países.



# Proyección cartográfica

## Proyección azimutal (1571)

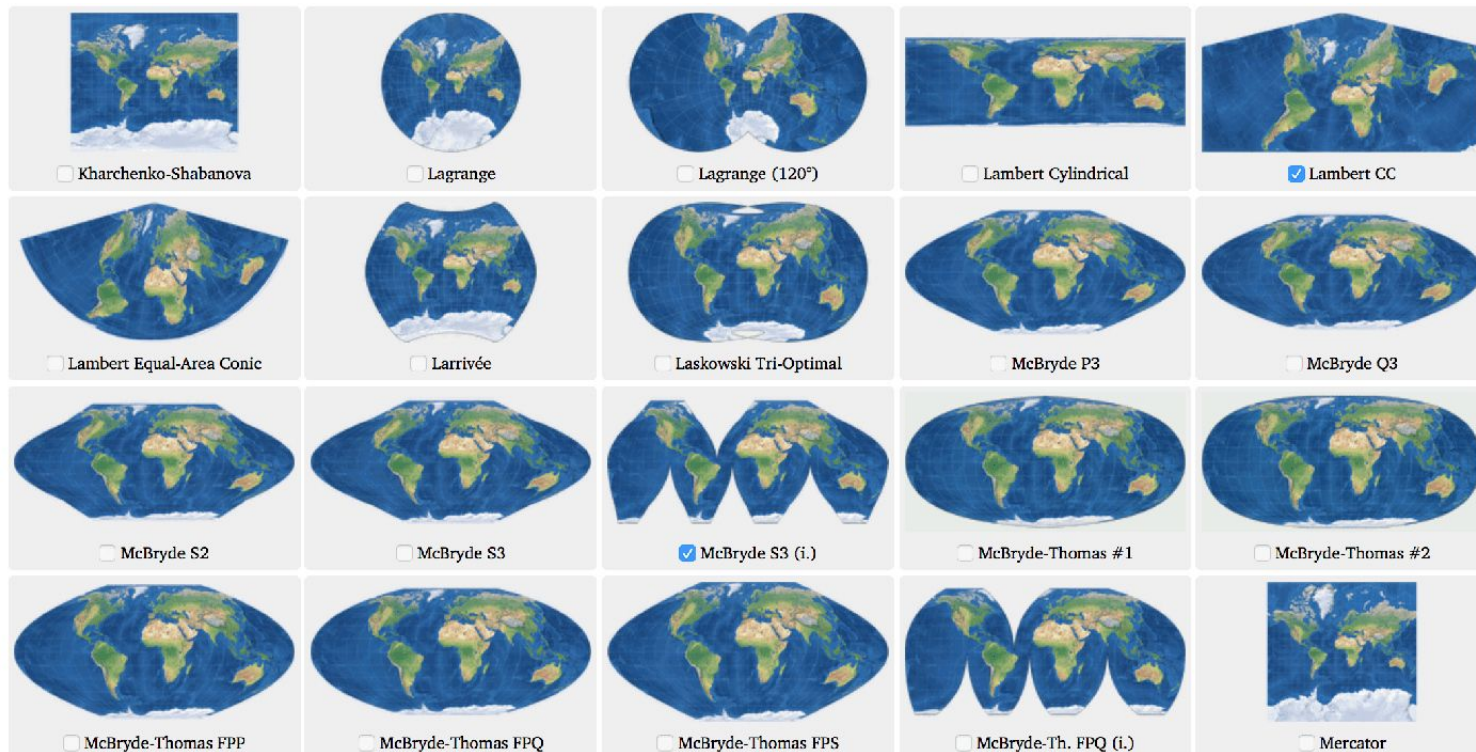
- Sirve para mantener la escala de las distancias entre los lugares de la región representada respecto al centro del mapa.
- Este tipo de deformación se llama equidistante.
- Las deformaciones son mínimas cerca del punto de tangencia del plano de proyección, y se acentúan al alejarse de él.





# Proyección cartográfica

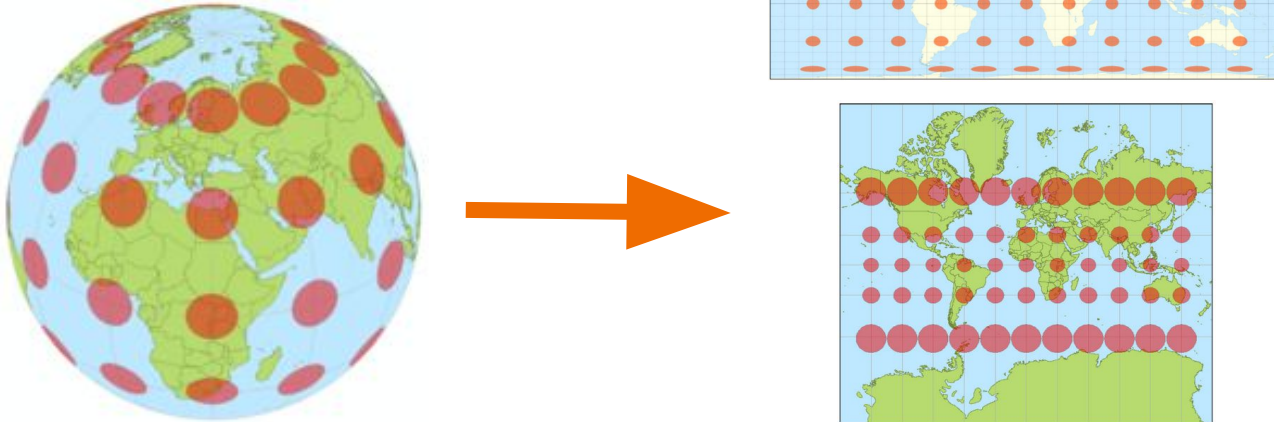
Hay muchos tipos de proyecciones: [List of map projections - Wikipedia](#)



# Proyección cartográfica

🤔 ¿Por qué ver proyecciones?

- Pasar de 3D a 2D no se logra perfectamente.
- Se debe ceder en algún punto.
- **Es una decisión de diseño que podemos evaluar.**



# Visualización de datos geoespaciales

---



# Visualización de datos espaciales

- En general, la visualización de datos espaciales tiene como característica inherente el describir objetos y fenómenos con una ubicación específica en el mundo. Para lograr esto, se apoya de
  - Mapas y sus proyecciones.
  - Tipos de datos a representar.
  - Gráficos específicos de acuerdo a la información a presentar.
- Tenemos que tomar ciertas **decisiones** para visualizar datos espaciales.
- El canal de “posición” **no puede** ser directamente codificado con otros atributos.

## → Arrange

→ Express



→ Order



→ Use



→ Separate



→ Align



# Visualización de datos geoespaciales

## Mapa de puntos

- Visualizan fenómenos puntuales colocando un símbolo o píxel donde se produce el fenómeno.
- Se usan círculos, barras, cuadrados, etc. El valor está codificado por tamaño o color.



# Visualización de datos geoespaciales

## Mapa de puntos

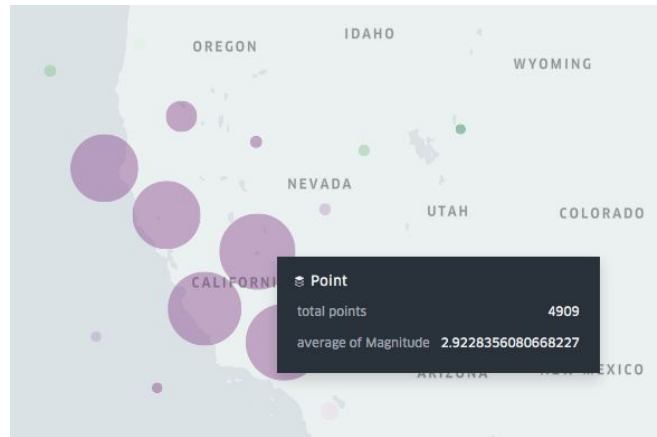
- **Ventaja:** gran facilidad de comprensión e ilustran la variación de una cierta densidad espacial.
- **Desventaja:** la superposición de puntos dificulta comparar zonas con alta densidad de eventos.



# Visualización de datos geoespaciales

## Cluster map

- Agrupa todos los puntos que estén a cierta distancia entre ellos. El tamaño del círculo puede ser en función de la cantidad de puntos o de algún otro atributo
- **Ventaja:** Permite identificar zonas de altas concentraciones donde los puntos se podrían superponer.
- **Desventaja:** Requiere realizar zoom si deseamos ver alguna ubicación puntual de los datos.



# Visualización de datos geoespaciales

## *Heatmaps*

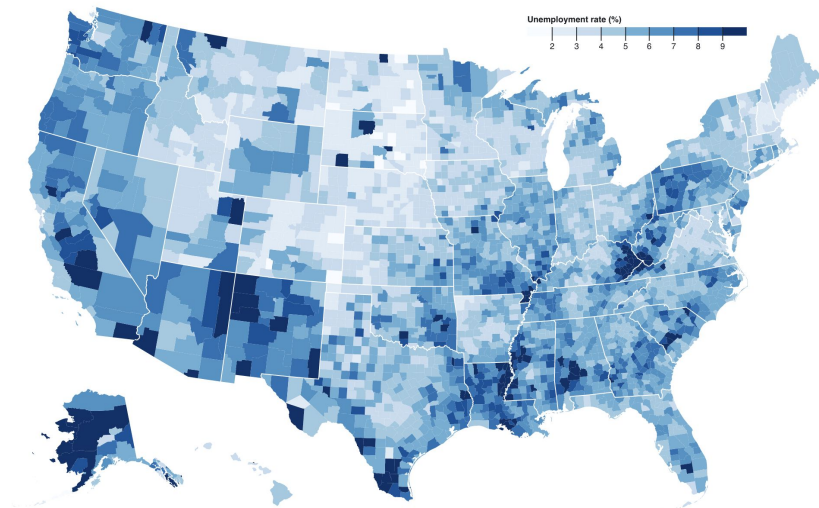
- Superpone un mapa de calor sobre el mapa geográfico. El color puede representar la densidad de puntos en dicha zona o algún otro atributo.
- **Ventaja:** Permite identificar zonas de altas concentraciones de puntos de un atributo. El uso de color destaca más que el uso de área.
- **Desventaja:** Comparar la información entre 2 zonas se vuelve más difícil.



# Visualización de datos geoespaciales

## *Choropleth map*

- Muestra áreas geográficas divididas o regiones coloreadas en relación con una variable numérica. Se requiere disponer de las divisiones.
- **Ventaja:** Permite estudiar cómo evoluciona una variable a lo largo de un territorio.
- **Desventaja:** Las regiones con tamaños más grandes tienden a tener un mayor peso en la interpretación del mapa, que incluye un sesgo.



# Visualización de datos geoespaciales

## Choropleth map

- Mucho cuidado con la paleta de colores utilizada.
- Si no hay datos para todas las regiones, se puede definir un color que **debe ir en la leyenda**.
- No eliminen la zona sin datos, no sale bien 😊

let's just guess what does the blue color means



278



22 comentarios



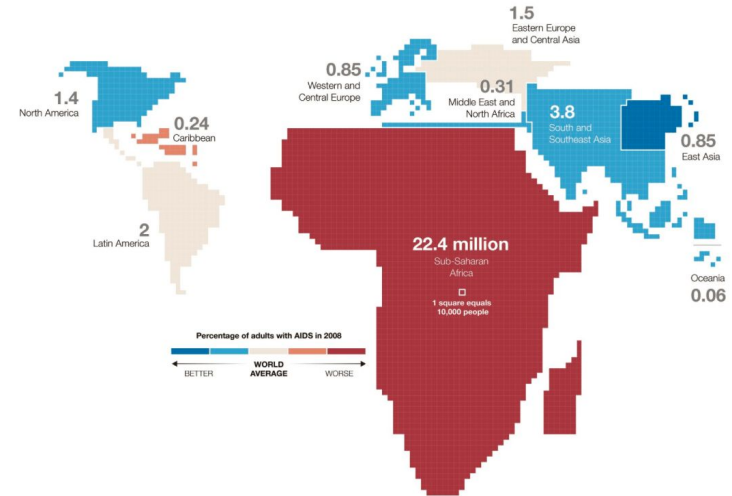
65

Fuente: [let's just guess what does the blue color means : r/dataisugly](https://www.reddit.com/r/dataisugly)

# Visualización de datos geoespaciales

## Cartograma

- Tipo específico de transformación de mapa, donde las regiones se redimensionan de acuerdo con una variable relacionada geográficamente.
- Las regiones se colorean de acuerdo con otro atributo numérico o categórico.
- **Ventaja:** Evitan el problema de los mapas coropléticos a través de la distorsión.
- **Desventaja:** Distorsiona los límites reales y, por lo tanto, hace que el mapa sea más difícil de identificar

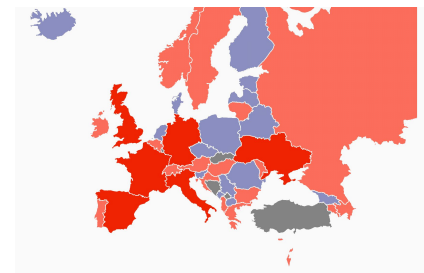




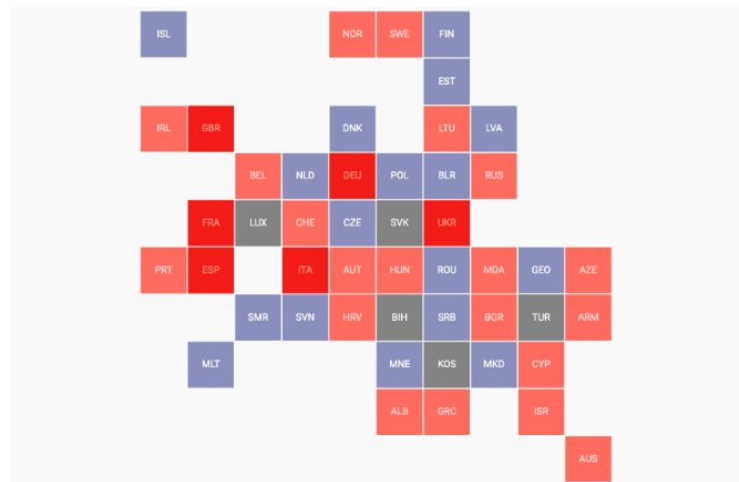
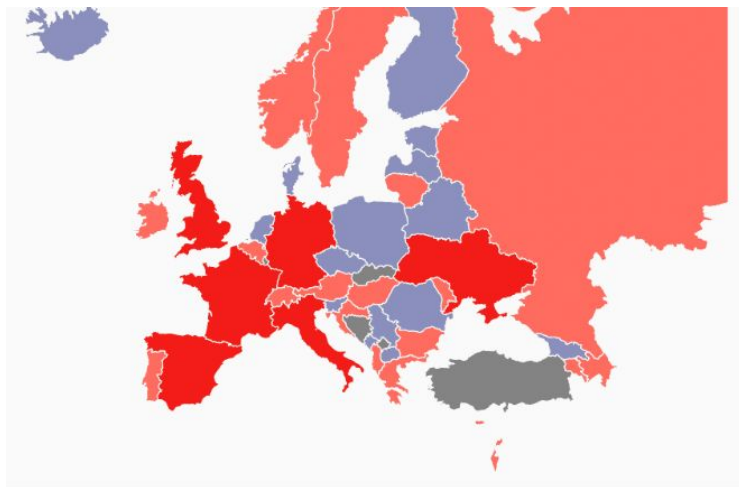
# Visualización de datos geoespaciales

## GridMap

- Se asigna una celda de igual tamaño para cada región.
- Ya no hay distorsión en el mapa como lo haría un cartograma o áreas de diferentes tamaños como el mapa de coropletas.



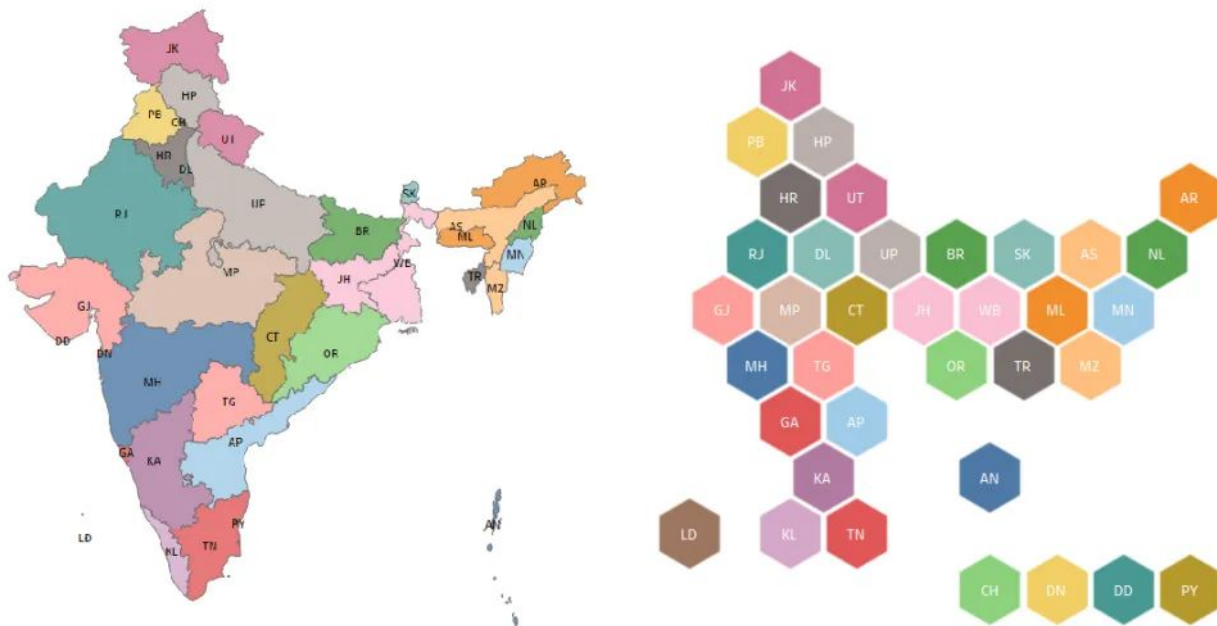
\*gif



# Visualización de datos geoespaciales

## Mapa Hexagonal

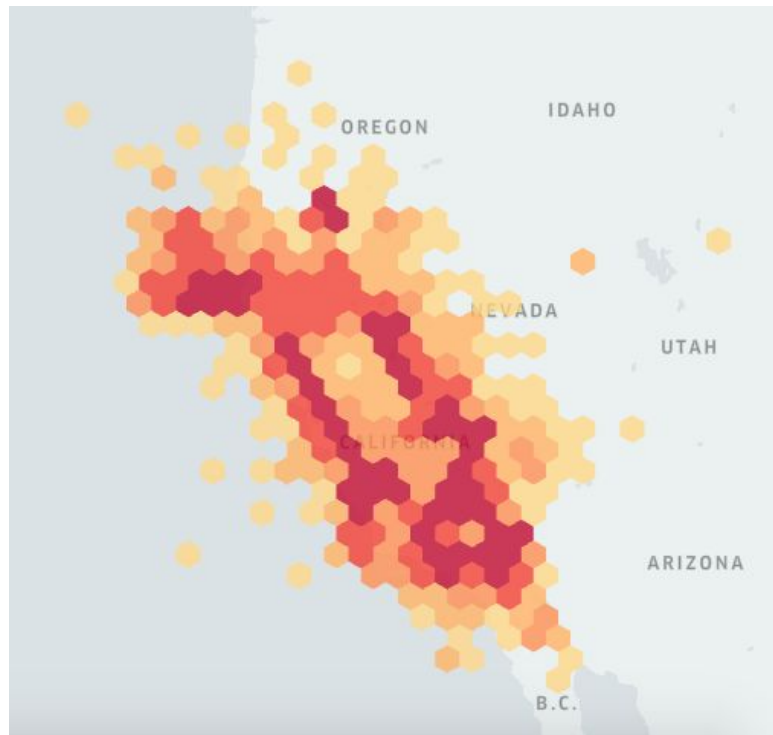
- Igual que un mapa de grilla, pero usando otra forma (hexágonos en este caso).



# Visualización de datos geoespaciales

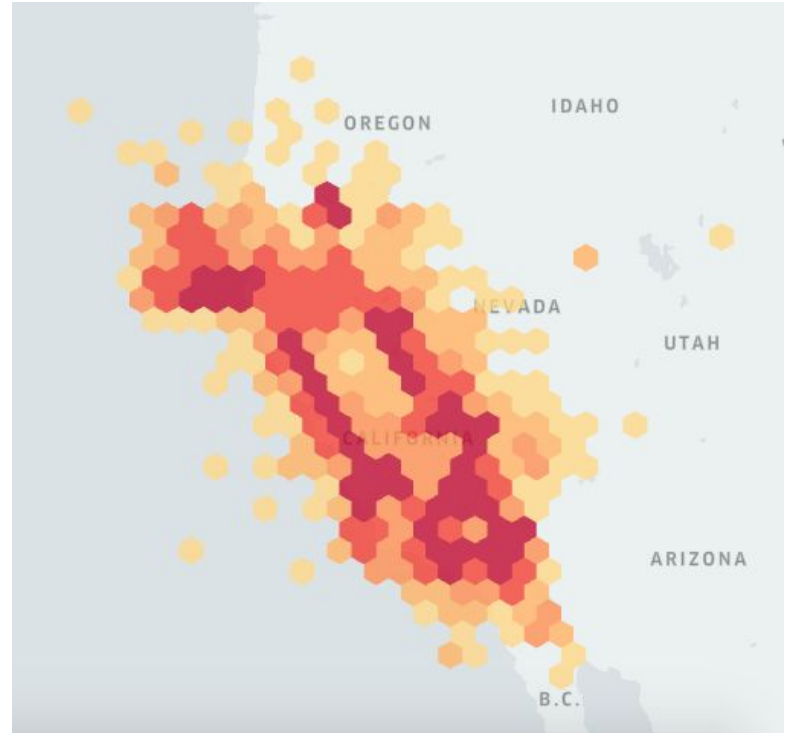
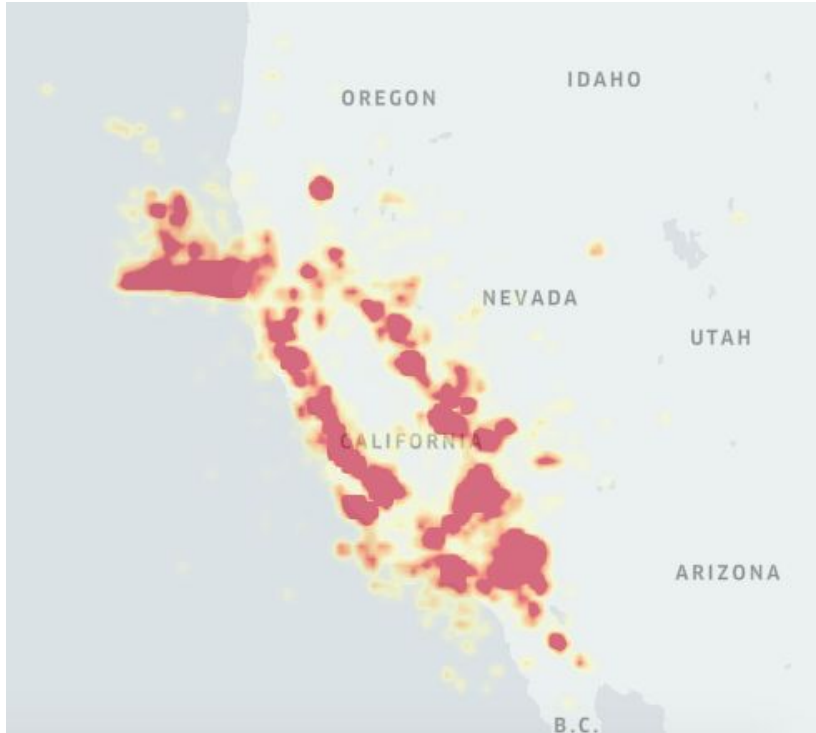
## Hexbins

- En vez de transformar cada zona en un hexágono, se superpone una grilla de forma hexagonal. El color de la celda codifica la densidad de puntos en dicha zona o en función de algún atributo.
- Se puede ver como una forma discreta del heatmap.



# Visualización de datos geoespaciales

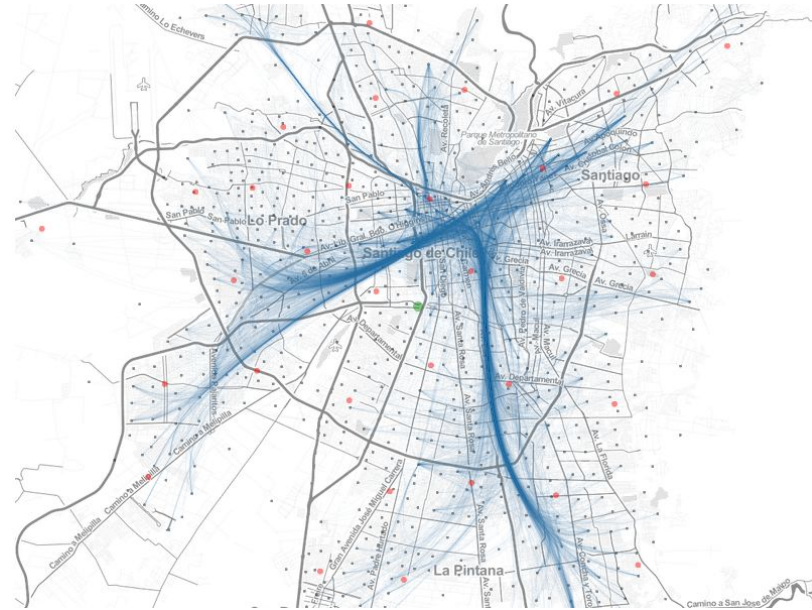
## Hexbins



# Visualización de datos geoespaciales

## Mapa de flujo

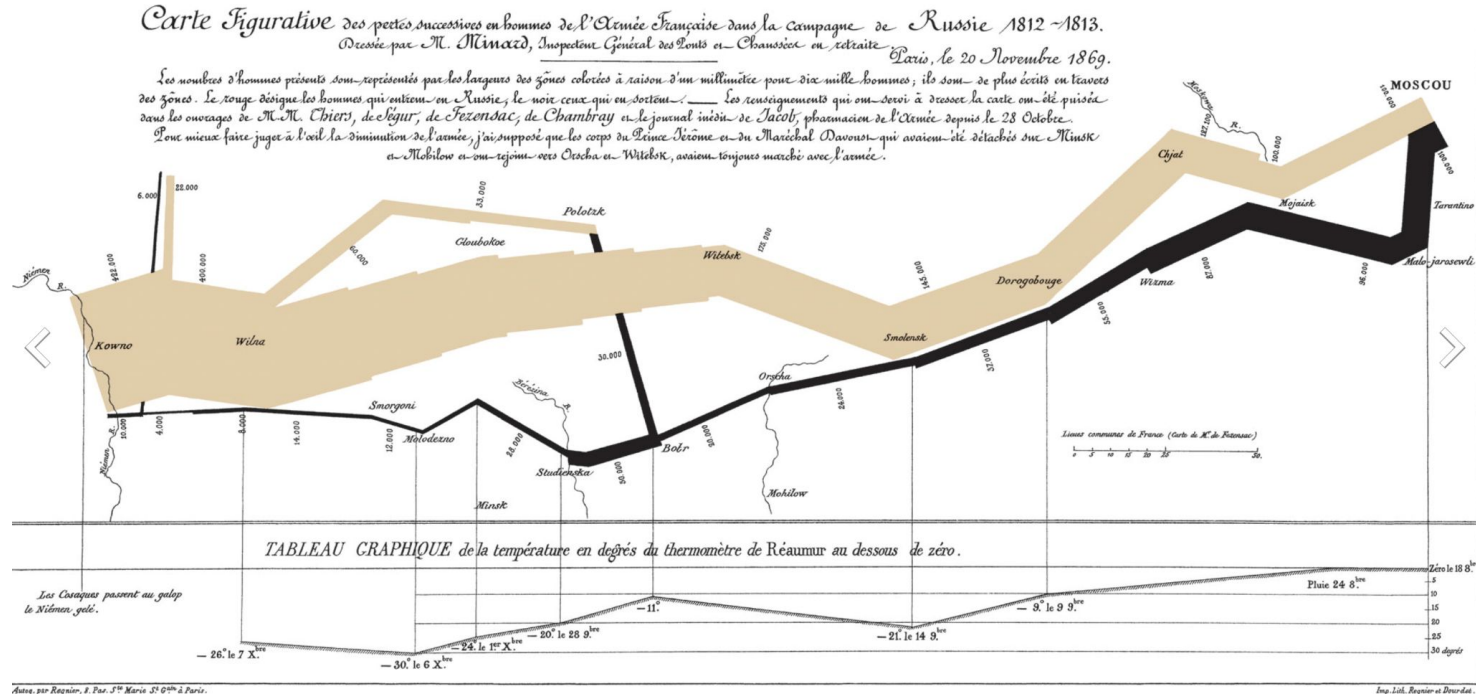
- Muestran movimientos lineales. Se usan líneas en forma de flecha indicando dirección y sentido del flujo.
- El uso de línea permite representar el tipo de movimiento que se da y la cantidad de movimiento que se está dando.
- El ancho de las líneas generalmente codifica la cantidad de movimiento.



# Visualización de datos geoespaciales

## Mapa de flujo - Caso Histórico

- Minard's graphic of Napoleon in Russia





# Visualización de datos geoespaciales con D3

---

# Visualización de datos geoespaciales con D3

Para generar visualizaciones de datos geoespaciales con D3 se debe tener en cuenta 3 conceptos:

- Formato GeoJSON 
- Proyecciones para convertir latitudes y longitudes en coordenadas x, y 
- Generador de *path* geográficos para convertir formas de GeoJSON en *path* de SVG.

Para profundizar este contenido en D3, recomiendo revisar [Making maps with D3.](#)



# Visualización de datos geoespaciales con D3

## Proyección en código

```
function projection( [lon, Lat] ) { // Ojo que es una lista de 2 elementos
  let x = ... // alguna formula para calcular x
  let y = ... // alguna formula para calcular y
  return [x, y];
}

projection( [-3.0026, 16.7666] )
// returns [474.7594743879618, 220.7367625635119]
```

# Visualización de datos geoespaciales con D3

## Proyección en código en D3

```
let projection = d3.geoEquirectangular();  
projection( [-3.0026, 16.7666] ) // Ojo que es una lista de 2 elementos  
// returns [474.7594743879618, 220.7367625635119]
```

[Extended geographic projections for d3-geo](#) → listado proyecciones

# Visualización de datos geospaciales con D3

**d3.geoPath** → **Generador de path geográficos en D3**

```
let projection = d3.geoEquirectangular();
let geoGenerator = d3.geoPath().projection(projection);

let geoJson = {
  "type": "Feature",
  "properties": {
    "name": "Africa"
  },
  "geometry": {
    "type": "Polygon",
    "coordinates": [[[-6, 36], [33, 30], ... , [-6, 36]]]
  }
}

geoGenerator(geoJson); // returns "M464.0166237760863,154.09974265651798L491...."
```

# Visualización de datos geospaciales con D3

## Todo junto

```
let geoJson = {  
  "type": "FeatureCollection",  
  "features": [...] }  
                                ↗  
{ "type": "Feature",  
  "properties": {"name": "Africa"},  
  "geometry": {  
    "type": "Polygon",  
    "coordinates": [[[-6, 36], ... , [-6, 36]]]}  },
```

```
let projection = d3.geoEquirectangular();  
let geoGenerator = d3.geoPath().projection(projection);
```

```
let paths = d3.select('svg')  
  .selectAll('path')  
  .data(geojson.features)  
  .join('path')  
  .attr('d', geoGenerator);
```

# Visualización de datos geoespaciales con D3

Vamos al código  

# Charla relacionada a diseño *frontend*

- Fernando Florenzano (*Design Engineer en Design Systems International, y ex-alumno y profe DCC*) dará una charla sobre **cómo el diseño y programación conviven en el contexto de la Web** 🎨 👁
- 1000% recomendada asistir y aprender más de este mundo.
- Hora y lugar
  - **HOY - Jueves 16 de mayo, módulo 3** (11:00 a 12:10)
  - IIC2513 - Tecnologías y Aplicaciones Web - Sección 1 (**BC24**)

# Antes de salir... Revisión de contenidos (RC)

Se acaba de publicar un mini control de alternativas en Canvas sobre lo que **vimos en la clase de hoy**.

- **Duración:** 2 semanas para realizarlo a partir de hoy.
- **Intentos para responder:** ilimitados.
- **Extensión:** 4 preguntas de 1 punto c/u.
- **Condición para obtener el punto RC:** Al menos 3 puntos de 4.
- Cada vez que respondan, verán el puntaje total logrado, pero no cuáles preguntas están correctas e incorrectas.

# Próximos eventos

## Próxima clase

- Martes: no hay, es feriado.
- Jueves: color 🎨 ¿qué es? ¿qué aspectos tener en consideración?

## Ayudantía de mañana

- No hay.

## Evaluaciones

- Control: Pueden responder hasta hoy.
- Proyecto (entrega 1): Se entrega el sábado y máximo el domingo con plazo de atraso de 1 día.



---

# IIC2026

## Visualización de Información

— Hernán F. Valdivieso López —  
(2024 - 1 / Clase 18)

---