
IIC2026

Visualización de Información

— Hernán F. Valdivieso López —
(2022 - 2 / Clase 17)

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.

Antes de empezar... Revisión de contenidos (RC)

- No olviden la actividad RC pendiente:
 - Control sobre layout tabulares en D3, hoy acaba el plazo.
- No olviden que la tarea incluye un bonus para recuperar 1 punto RC
- Hoy no tendremos actividad de RC.

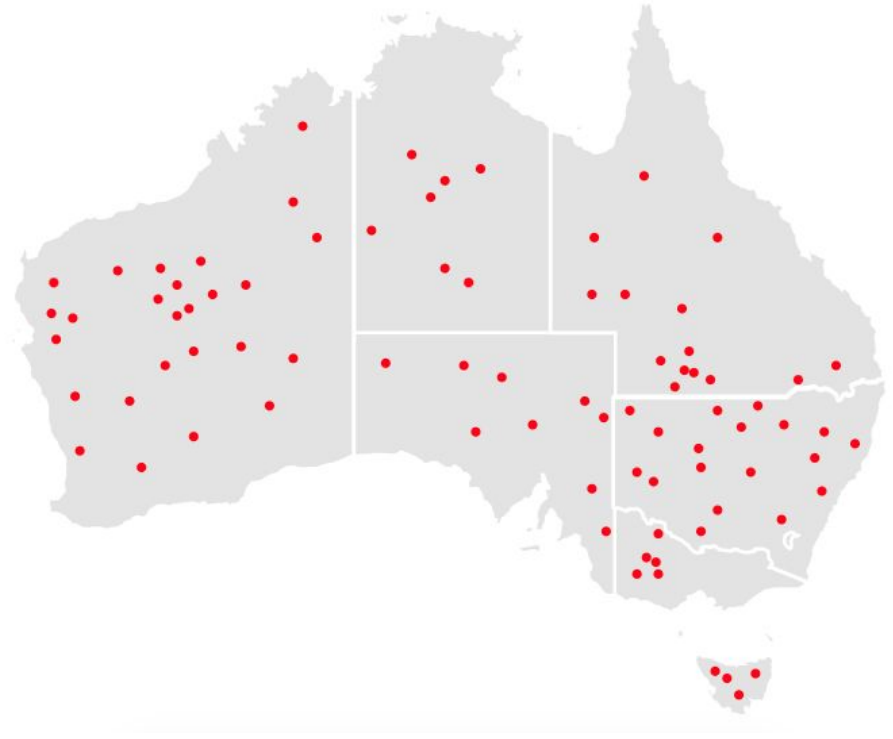
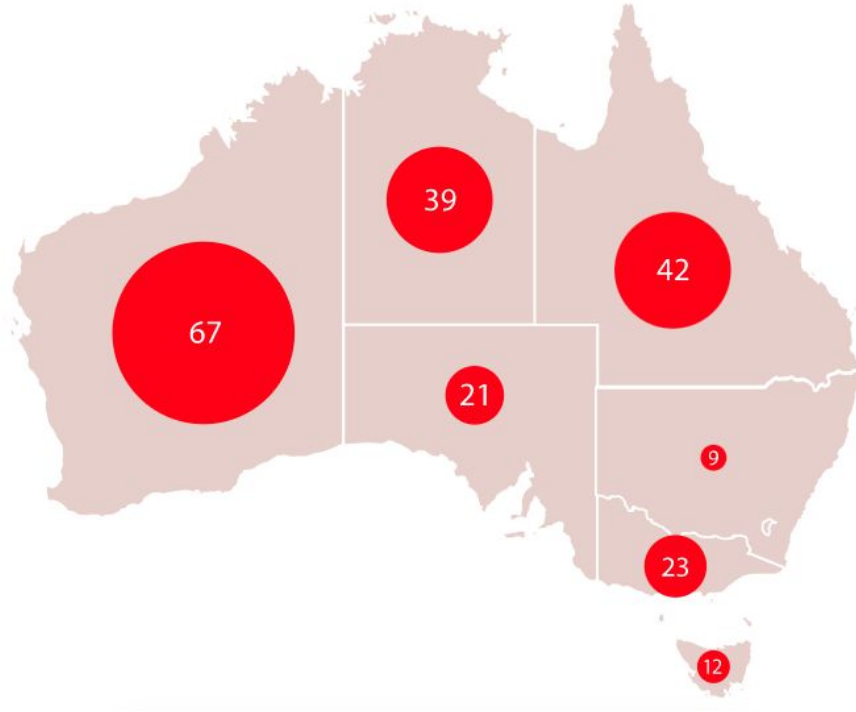
Dataset geométrico

Dataset geométrico

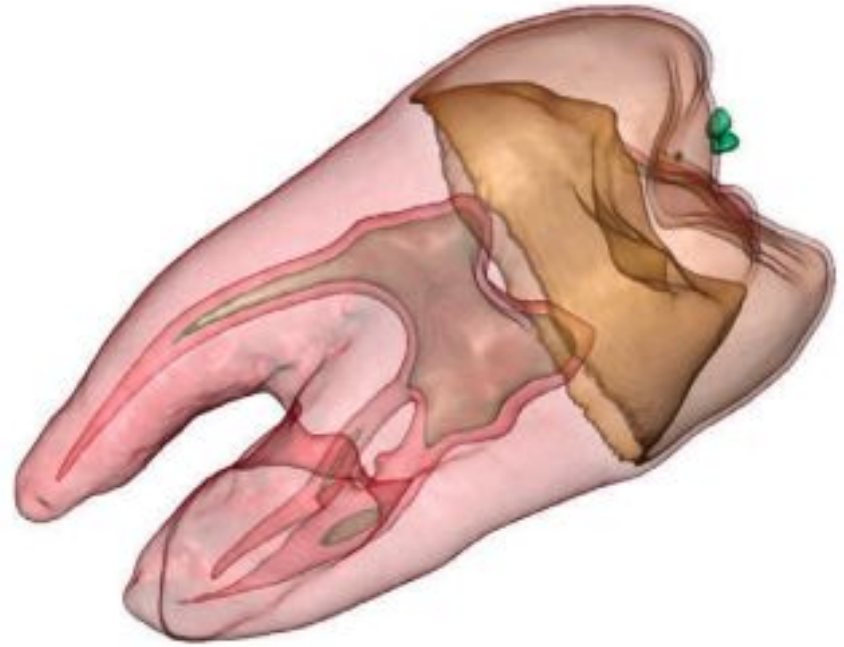
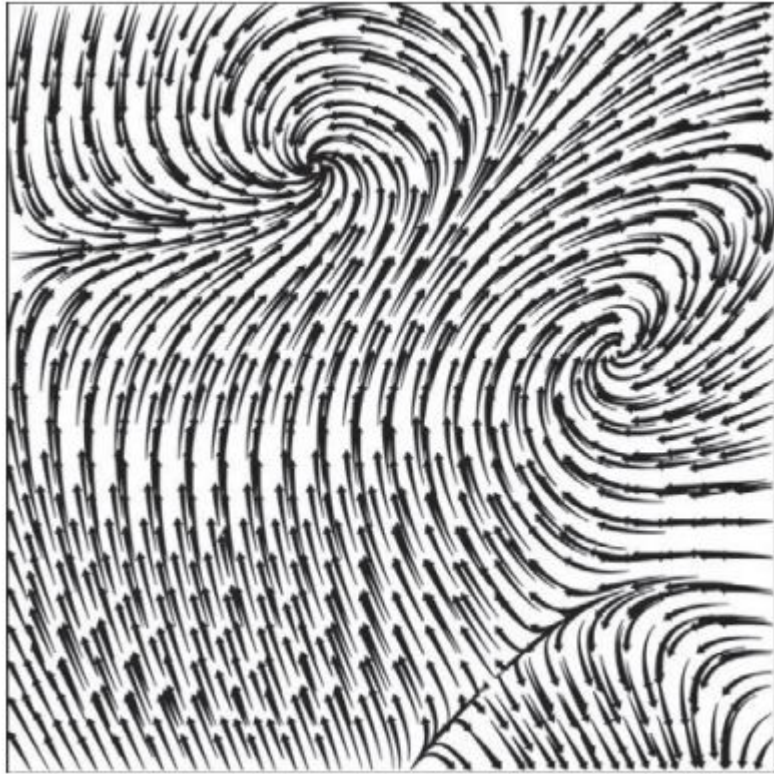
Datos que vienen intrínsecamente con información geométrica (posiciones/figuras en un plano).

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

Dataset geométrico



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.

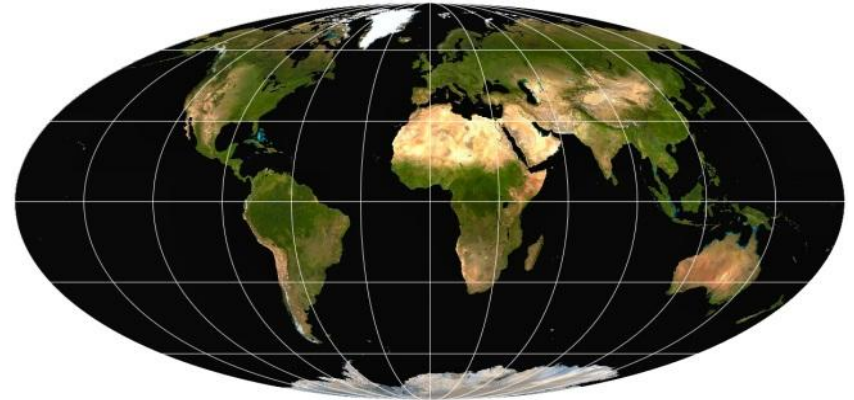
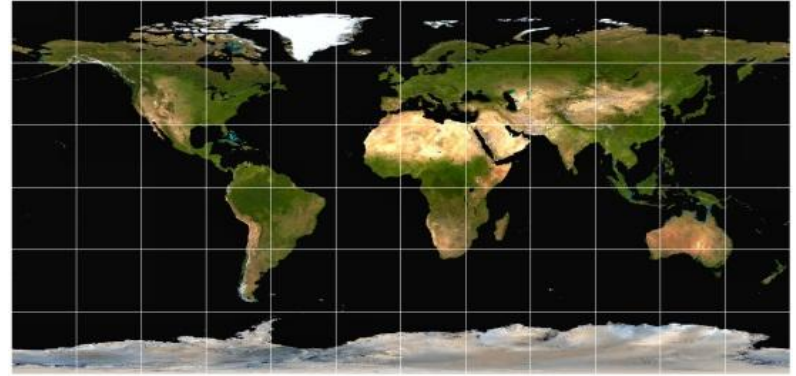
Página de utilidad: geojson.io

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


Proyección cartográfica

Proyección cartográfica

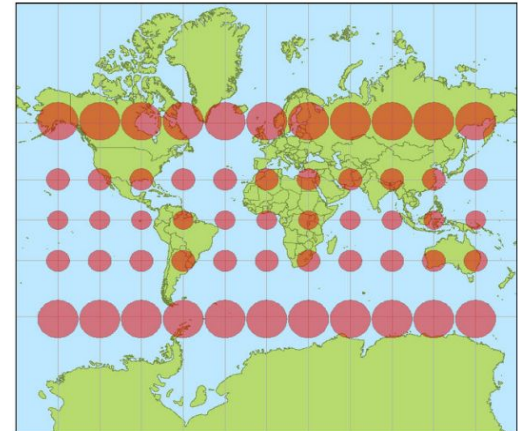
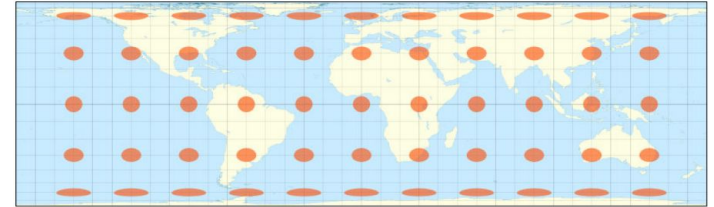
- Mapeo de posiciones en el globo (esfera) a posiciones en la pantalla (superficie plana).
- Software gratuito G Projector de la NASA. Explora una gran variedad de estas proyecciones.



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)

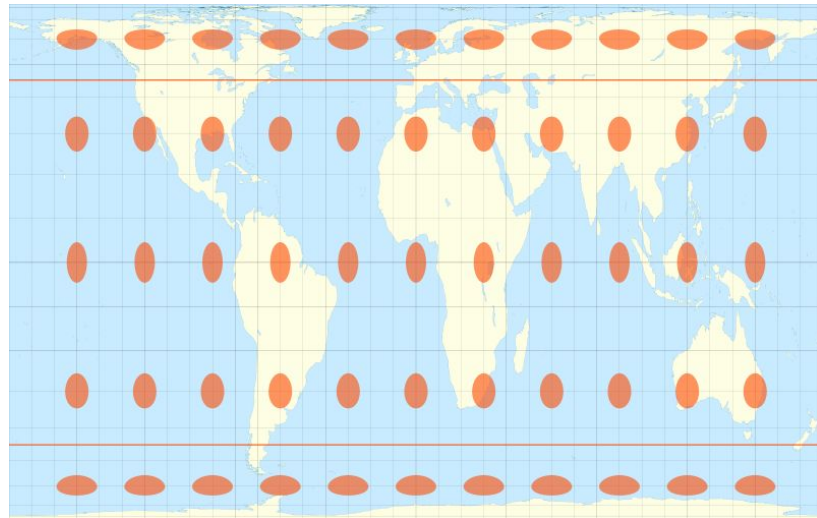
- Diseñada para facilitar el trazado de rutas en la superficie terrestre dado que mantiene ángulos.
- Este tipo de deformación se llama conforme.
- Las superficies se deforman según se aproximan a latitudes polares.



Proyección cartográfica

Proyección de Peters (1855)

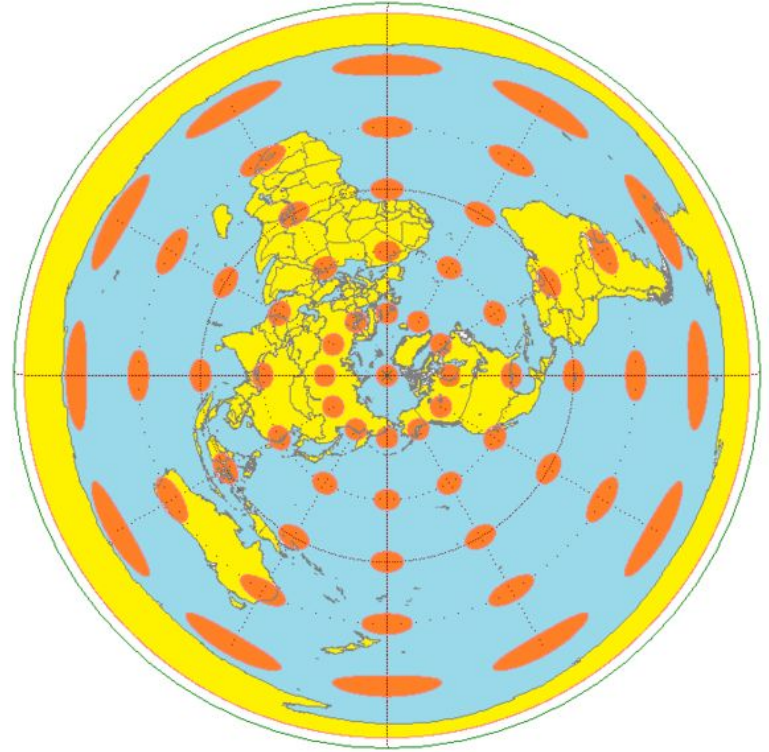
- Al contrario de la proyección de Mercator, esta proyección se asegura de mantener las áreas.
- Este tipo de deformación se llama equivalente.
- A costa de mantener la proporción de áreas, se distorsiona la forma real de los países.



Proyección cartográfica

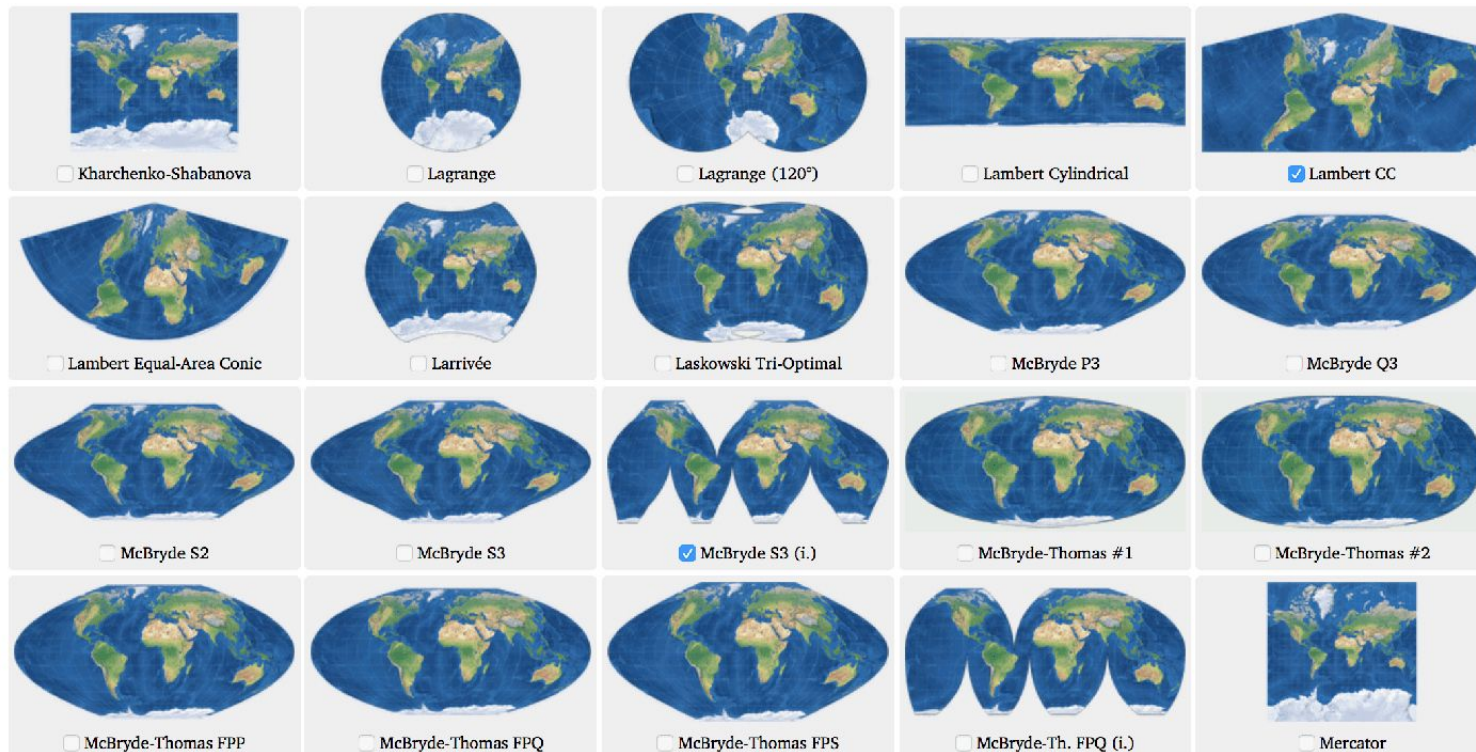
Proyección azimutal (1571)

- 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

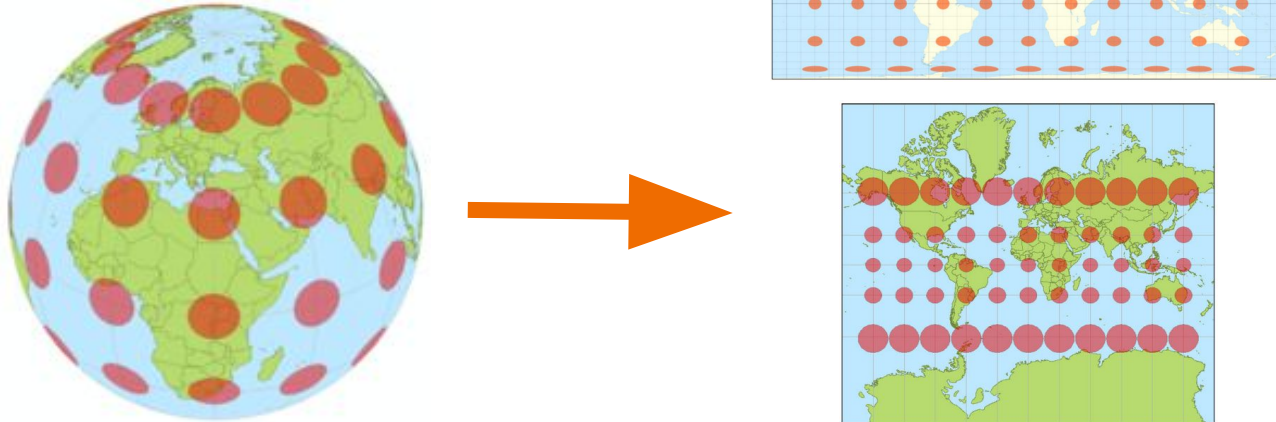
Hay muchos tipos de proyecciones: [List of map projections - Wikipedia](#)



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



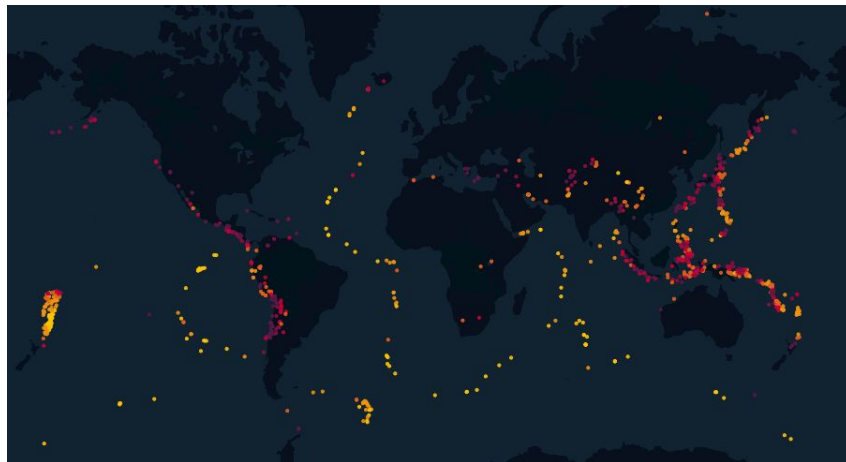
→ Align



Visualización de datos geoespaciales

Mapa de puntos

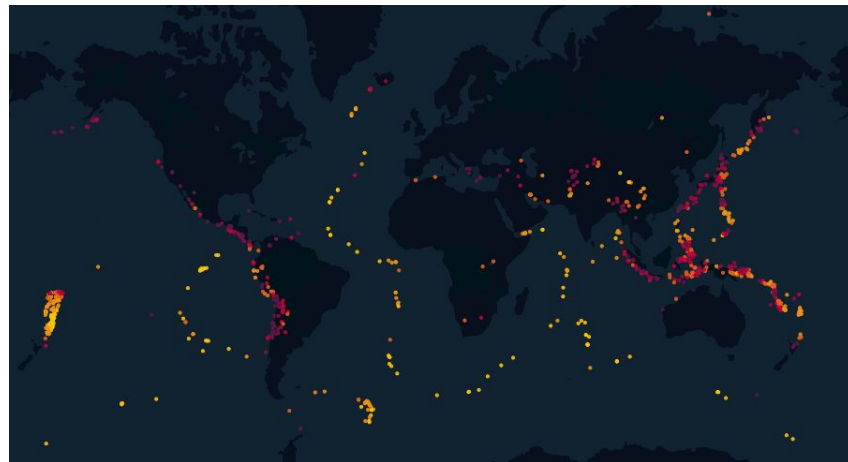
- Visualizan fenómenos puntuales colocando un símbolo o píxel donde se produce el fenómeno.
- Se usan círculos, barras, cuadrados, etc. El valor está codificado por tamaño o color.



Visualización de datos geoespaciales

Mapa de puntos

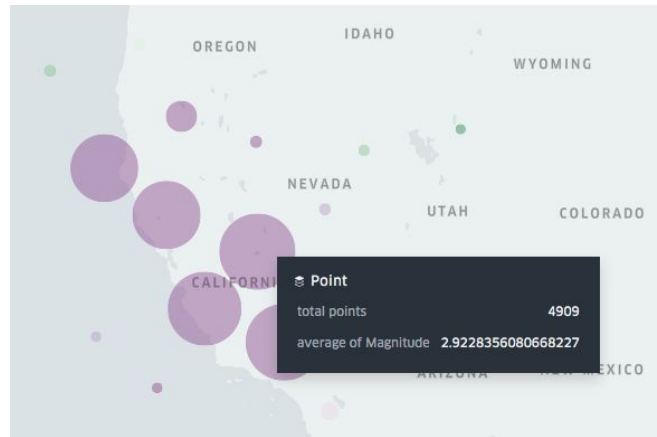
- **Ventaja:** gran facilidad de comprensión e ilustran la variación de una cierta densidad espacial.
- **Desventaja:** la superposición de puntos dificulta comparar zonas con alta densidad de eventos.



Visualización de datos geoespaciales

Cluster map

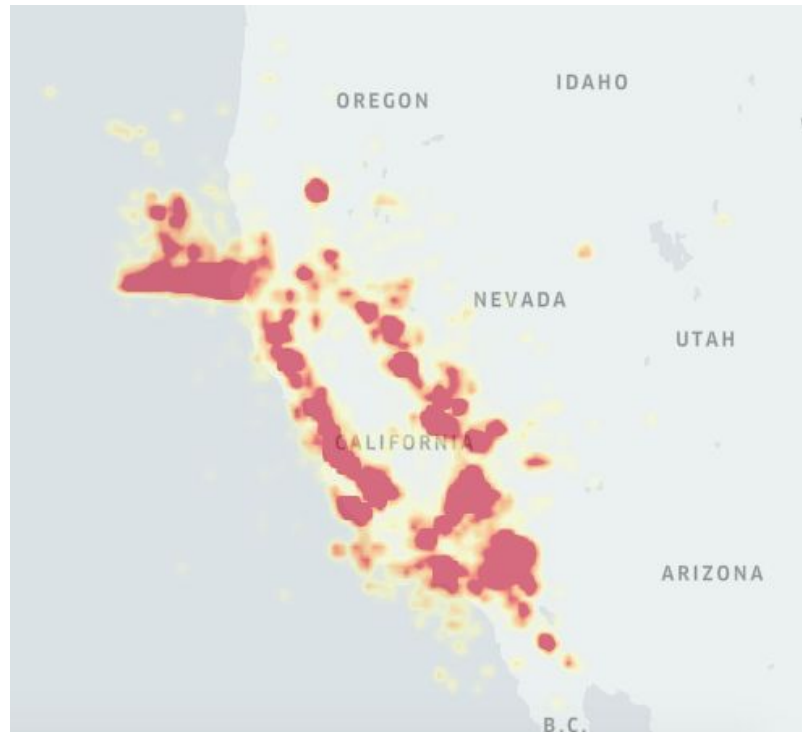
- Agrupa todos los puntos que estén a cierta distancia entre ellos. El tamaño del círculo puede ser en función de la cantidad de puntos o de algún otro atributo
- **Ventaja:** Permite identificar zonas de altas concentraciones donde los puntos se podrían superponer.
- **Desventaja:** Requiere realizar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



Visualización de datos geoespaciales

Heatmaps

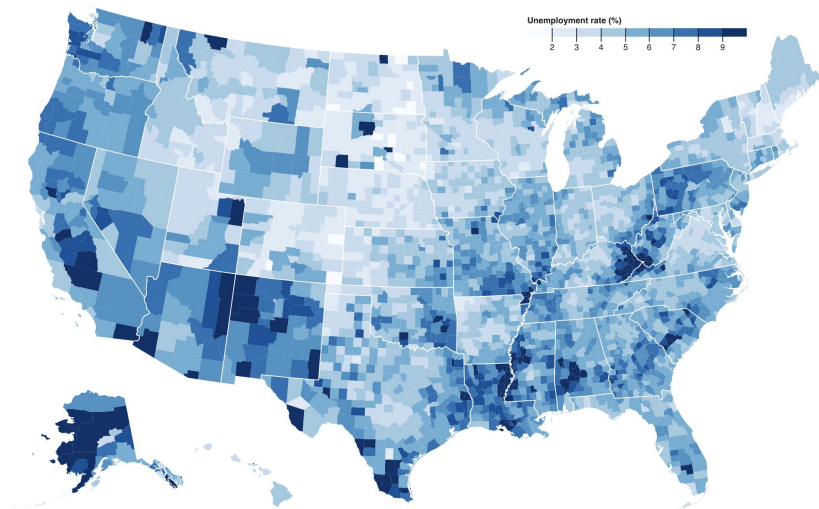
- Superpone un mapa de calor sobre el mapa geográfico. El color puede representar la densidad de puntos en dicha zona o algún otro atributo.
- **Ventaja:** Permite identificar zonas de altas concentraciones de puntos de un atributo. El uso de color destaca más que el uso de área.
- **Desventaja:** Comparar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



Visualización de datos geoespaciales

Choropleth map

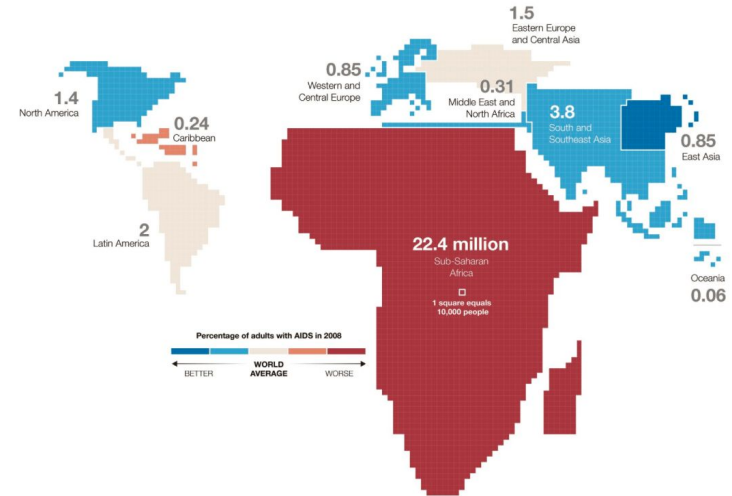
- Muestra áreas geográficas divididas o regiones coloreadas en relación con una variable numérica. Se requiere disponer de las divisiones.
- **Ventaja:** Permite estudiar cómo evoluciona una variable a lo largo de un territorio.
- **Desventaja:** Las regiones con tamaños más grandes tienden a tener un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



Visualización de datos geoespaciales

Cartograma

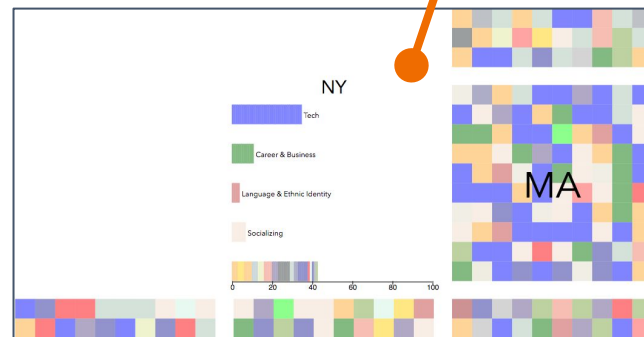
- Tipo específico de transformación de mapa, donde las regiones se redimensionan de acuerdo con una variable relacionada geográficamente.
- Las regiones se colorean de acuerdo con otro atributo numérico o categórico.
- **Ventaja:** Evitan el problema de los mapas coropléticos a través de la distorsión.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



Visualización de datos geoespaciales

GridMap

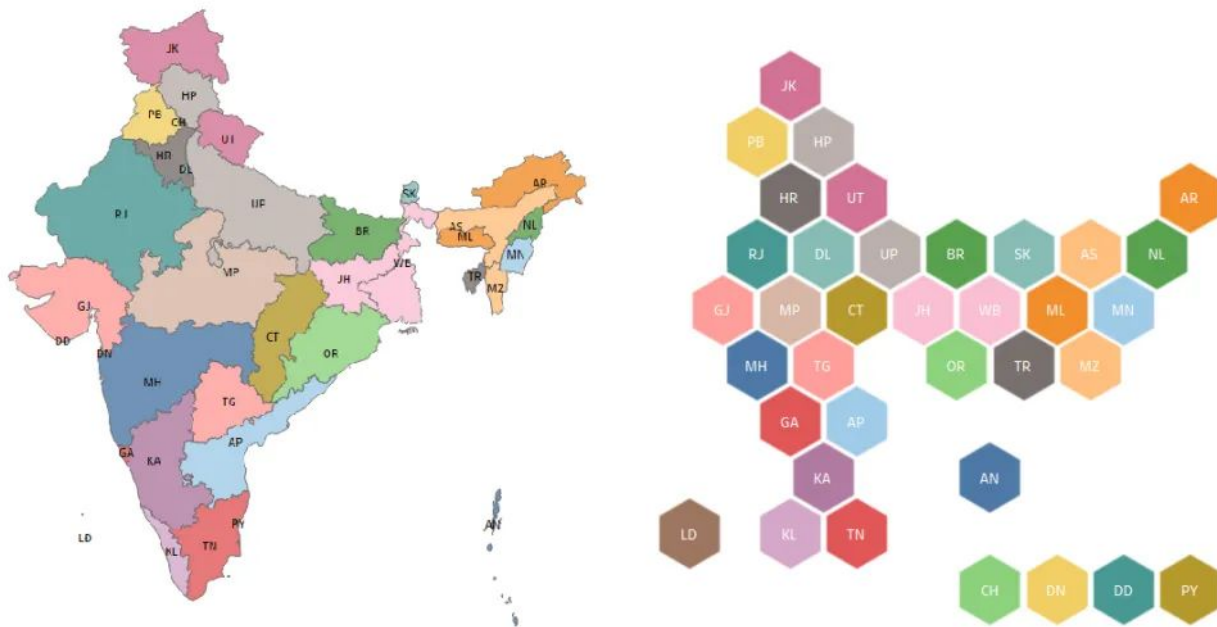
- Se asigna una celda de igual tamaño para cada región. Cada celda se divide en 100 cuadros.
- Los colores representan la proporción de un atributo. Al clicar en un estado, los datos se presentan con un histograma.



Visualización de datos geoespaciales

Mapa Hexagonal

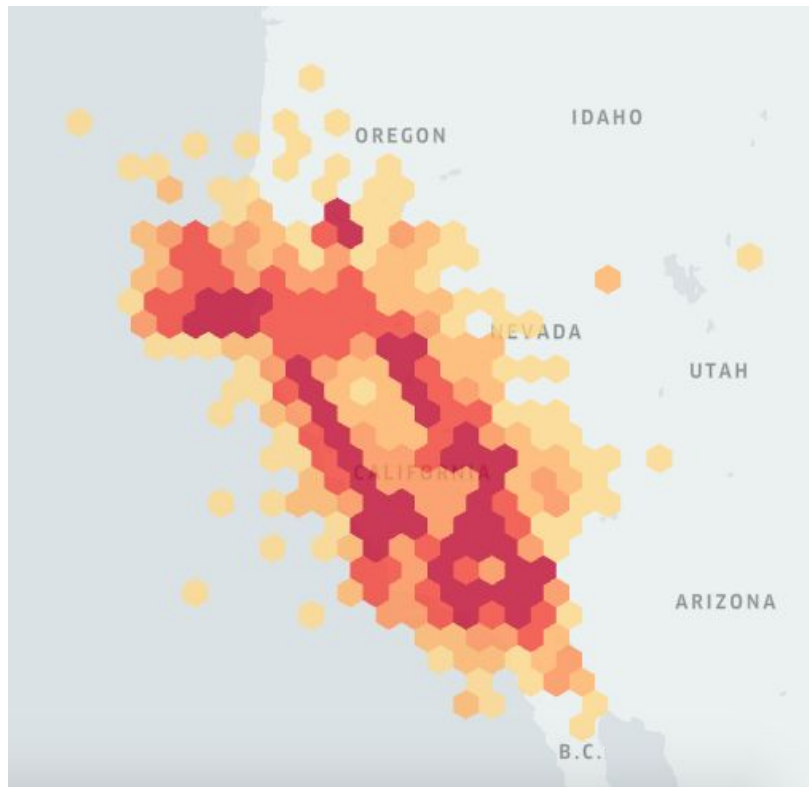
- Crear divisiones sobre un mapa y mostrar activaciones sin distorsionar el mapa como lo haría un cartograma.



Visualización de datos geoespaciales

Hexbins

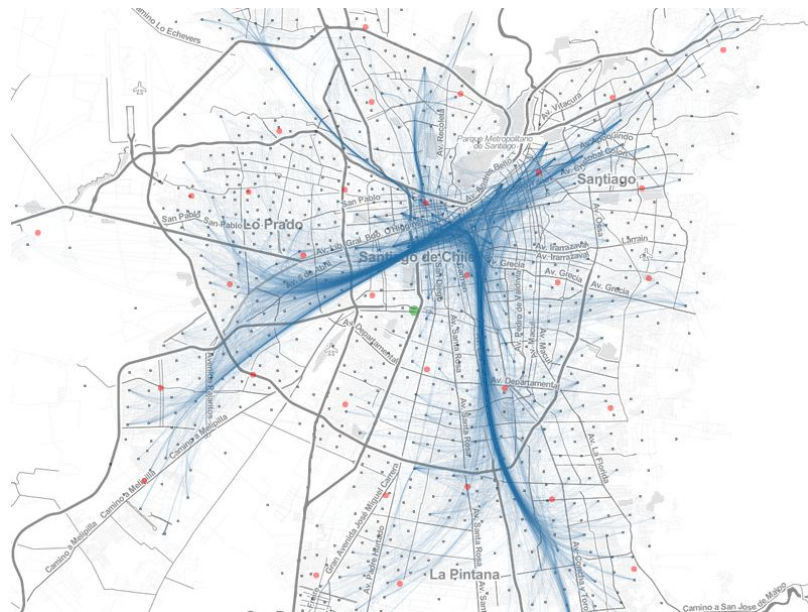
- En vez de transformar cada zona en un hexágono, se superpone una grilla de forma hexagonal. El color de la celda codifica la densidad de puntos en dicha zona o en función de algún atributo.
- Se puede ver como una forma discreta del heatmap.



Visualización de datos geoespaciales

Mapa de flujo

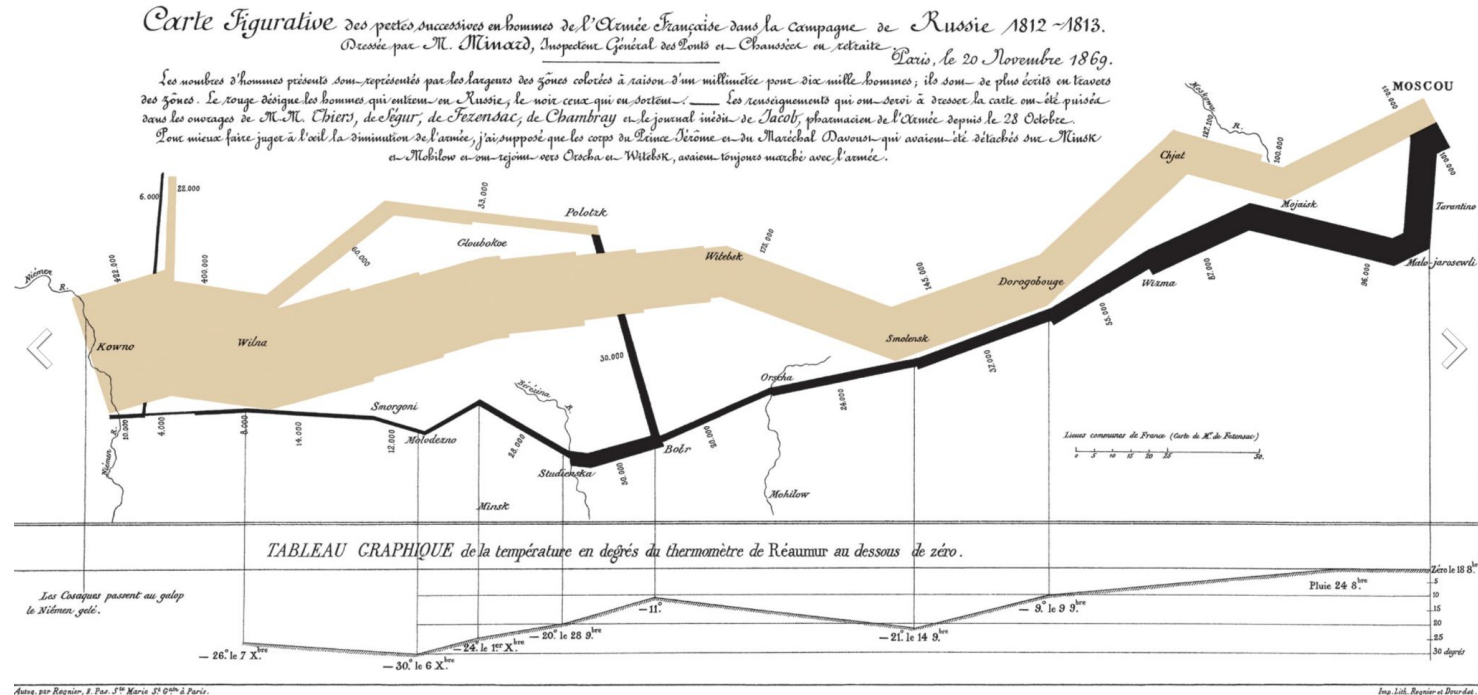
- Muestran movimientos lineales. Se usan líneas en forma de flecha indicando dirección y sentido del flujo.
- El uso de línea permite representar el tipo de movimiento que se da y la cantidad de movimiento que se está dando.
- El ancho de las líneas generalmente codifica la cantidad de movimiento.



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] ) {  
  let x = ... // some formula here to calculate x  
  let y = ... // some formula here to calculate 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] )  
// 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  

Próximos eventos

Próxima clase

- Decisiones de diseño: Uso de facetas y Reducción de Datos

Ayudantía de mañana

- Profundizar en el zoom dentro de una visualización

Tarea 2

- El plazo es para **este viernes** a las 20:00. Luego tienen hasta el martes, pero con descuento de 0.5 puntos a la nota máxima por día de atraso.

Programatón

- Confirmada el miércoles 5 de octubre de 17:00 a 21:00. La sala es la **AL2**
- No es obligatorio quedarse todo el evento, pueden llegar cuando puedan.
- <https://vidauniversitaria.uc.cl/403-2022-salas-clases-campus-sj/file>

IIC2026

Visualización de Información

— Hernán F. Valdivieso López —
(2022 - 2 / Clase 17)
