

Visualización de Información Mapas y Datos Espaciales

Daniela Opitz

dopitz@udd.cl

Instituto Data Science, Universidad del Desarrollo
Edición 2024

Mapas y Datos Espaciales

Una característica interesante de los mapas y de los datos espaciales (que no sean necesariamente geográficos es que se pueden **visualizar tal cual son**.

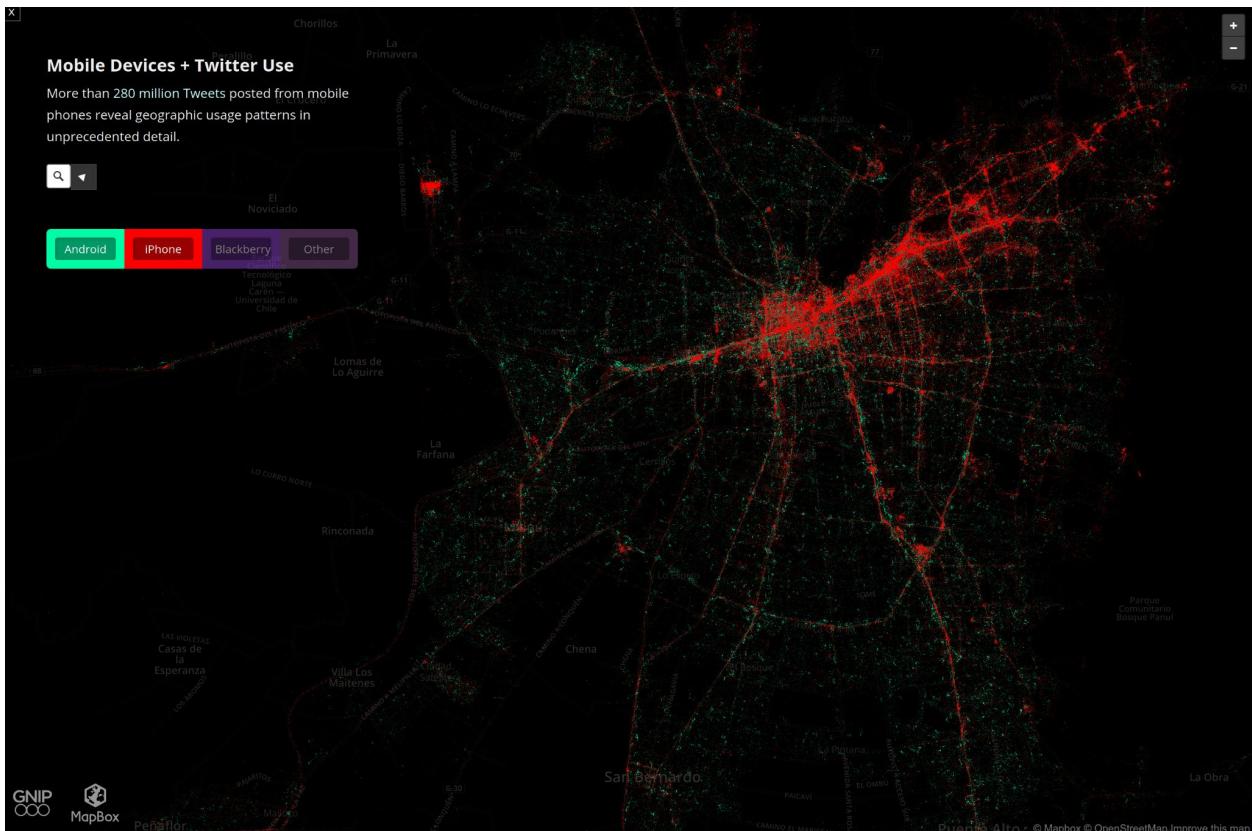
En el caso de los mapas, esa cualidad permite que sean más directos de interpretar y de interactuar.

Sin embargo, eso no quiere decir que **no haya desafíos ni codificaciones visuales específicas para cada tipo de tarea** ¡Eso veremos en esta clase!

Dot Map

La representación de los datos es directa:

- Se grafican las zonas administrativas o geográficas
- Cada observación en el dataset es representada en sus coordenadas específicas
- Otros atributos se pueden codificar para mostrar relaciones en el dataset, clusters, etc.
- Tarea: analizar distribución espacial.





facebook

El mapa contiene líneas que representan las amistades en Facebook.

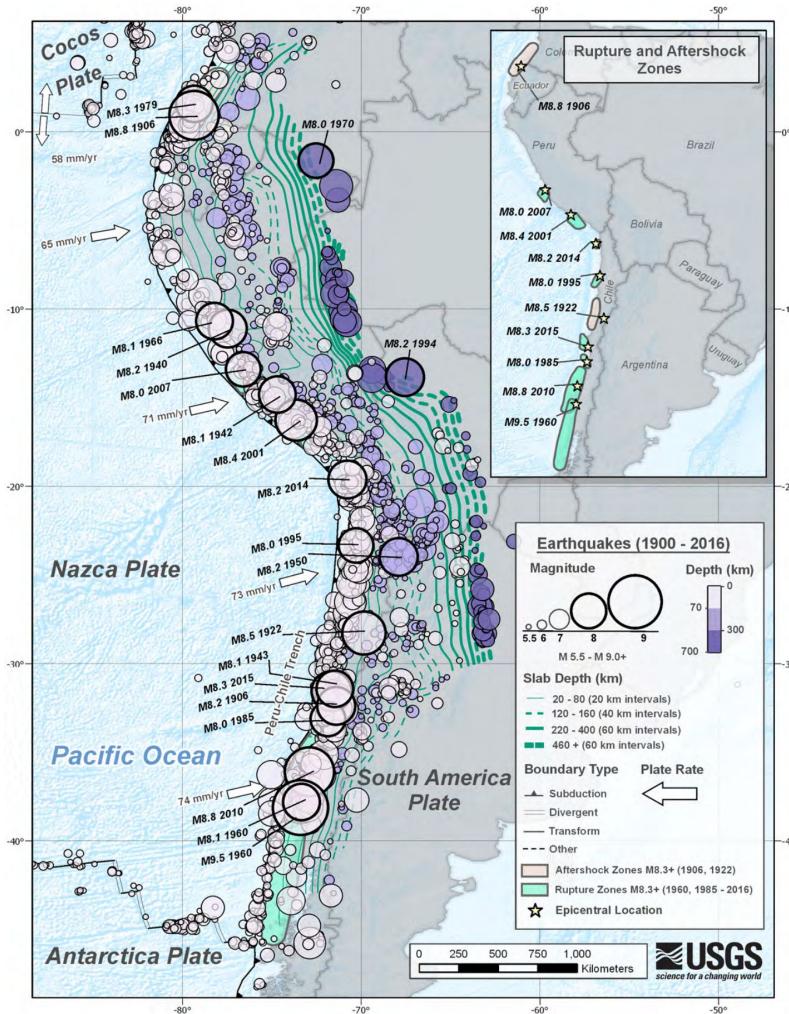
December 2010

Network over map: dot map + connecting lines

Bubble Map

Se añade un canal adicional al dot map: el área de cada burbuja codifica un atributo cuantitativo.

El gráfico muestra los terremotos asociados a la Placa de Nazca entre los años 1900–2016



Choropleth Map

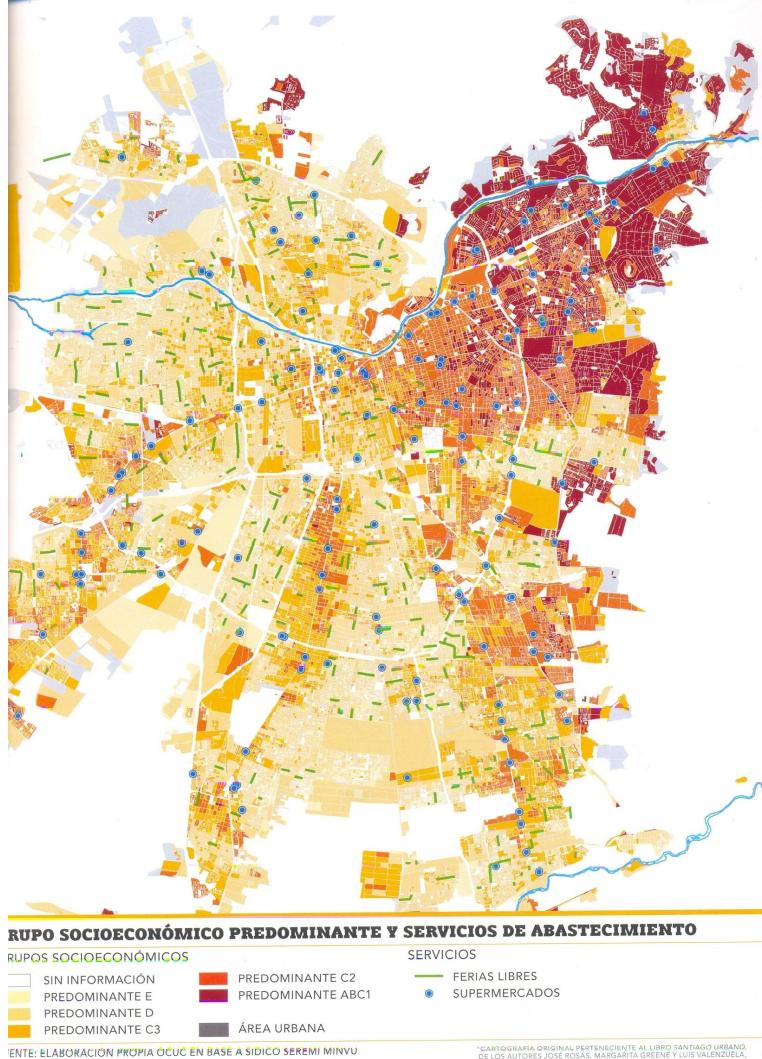
La geometría se utiliza directamente. Un atributo de la tabla es cuantitativo y se codifica en el color de cada área.

La tarea central es entender relaciones espaciales.

Cuidado: el tamaño del área influye en la percepción del color.

También se puede utilizar un atributo categórico, pero es difícil elegir una buena escala de colores si son muchas categorías.

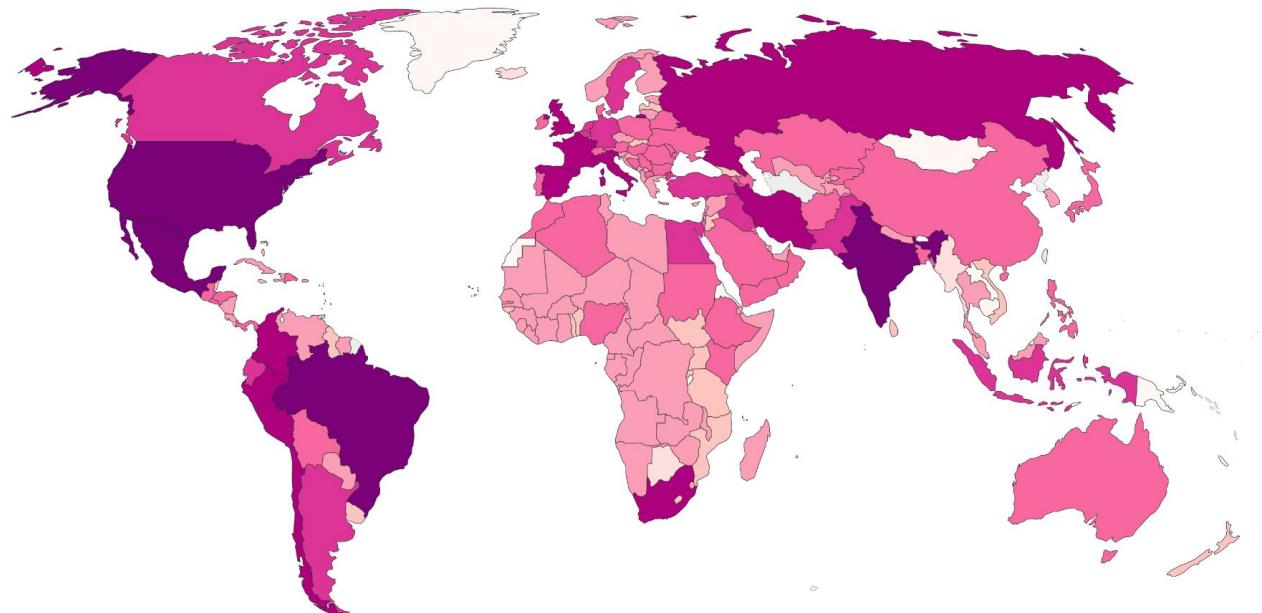
Nota: decidir si presentar valores absolutos o relativos.



Cumulative confirmed COVID-19 deaths, Aug 29, 2020

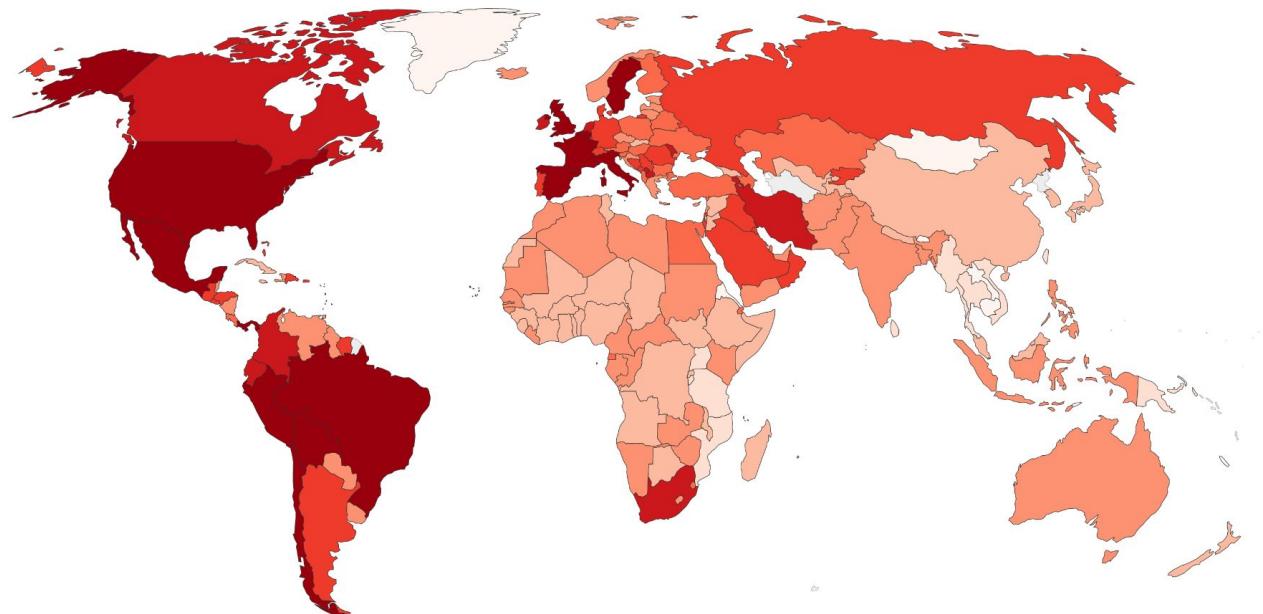
Our World
in Data

Limited testing and challenges in the attribution of the cause of death means that the number of confirmed deaths may not be an accurate count of the true number of deaths from COVID-19.



Total confirmed COVID-19 deaths per million people, Aug 29, 2020

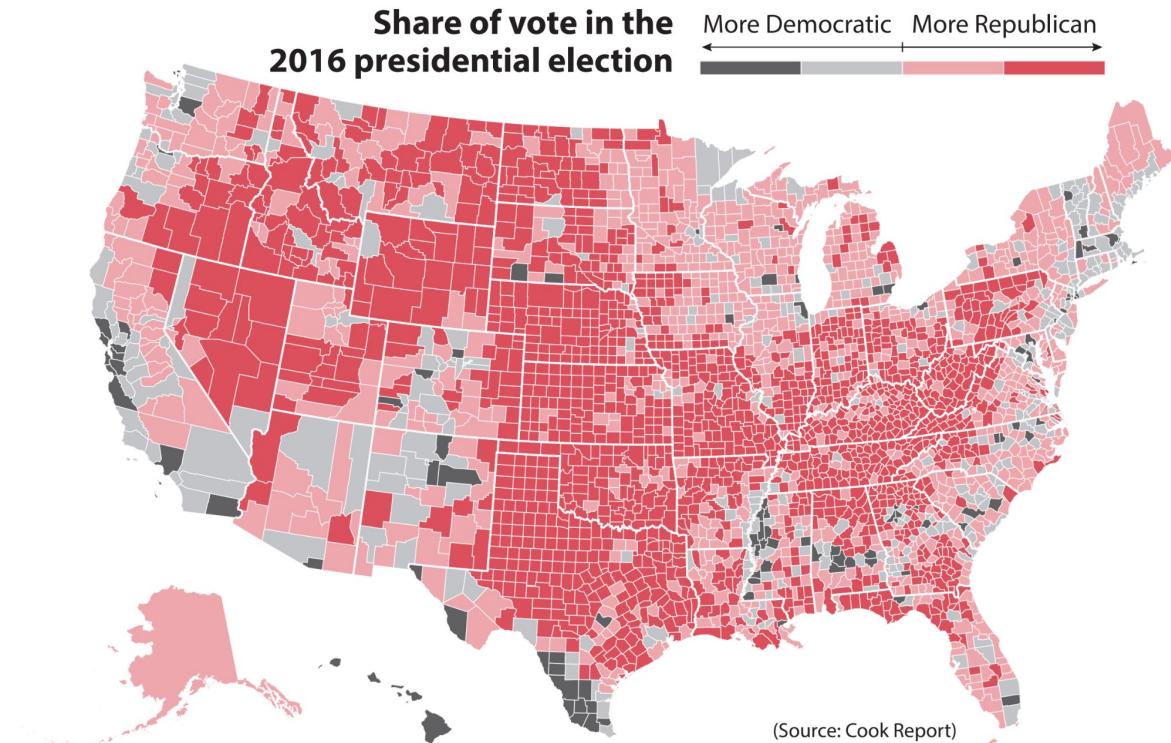
Limited testing and challenges in the attribution of the cause of death means that the number of confirmed deaths may not be an accurate count of the true total number of deaths from COVID-19.



¿Cómo elegir?

Visualización de los condados de Estados Unidos en los que ganó Donald Trump el año 2016, en una versión publicada en la introducción del libro *How Charts Lie*.

Donald Trump utilizó este mapa para demostrar un supuesto apoyo mayoritario en el país.



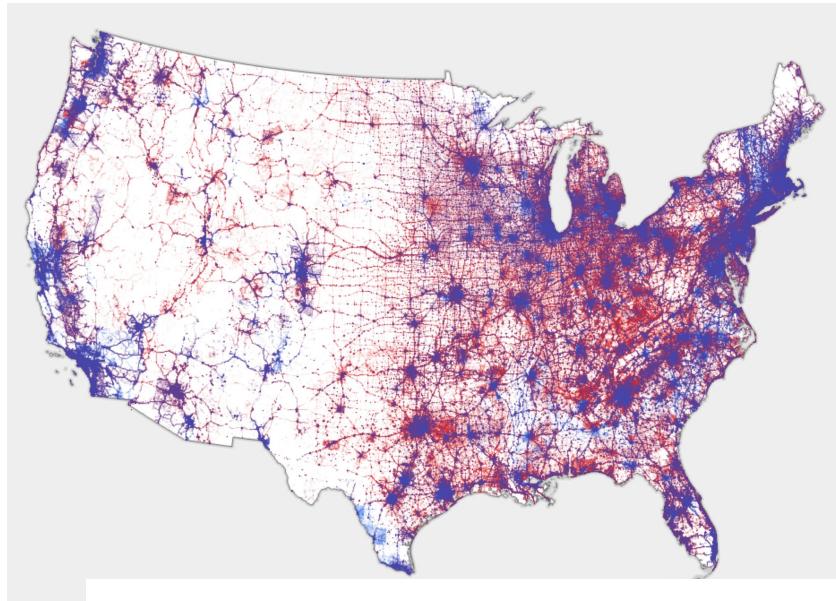
¿Cómo elegir?

El territorio no vota.

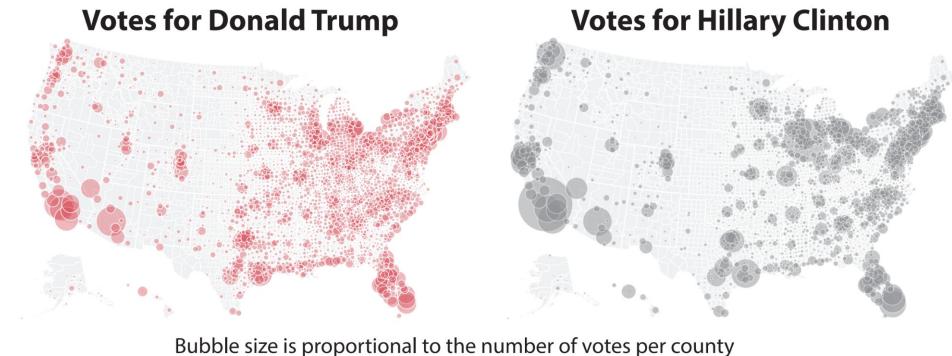
Las personas sí.

Fuente: How charts lie, Alberto Cairo.

Observamos que Trump capturó más estados pero Hillary ganó en estados que tienen más población.



Creado por Kenneth Field, donde cada votante es representado con un punto, cuyo color expresa el partido al que pertenece

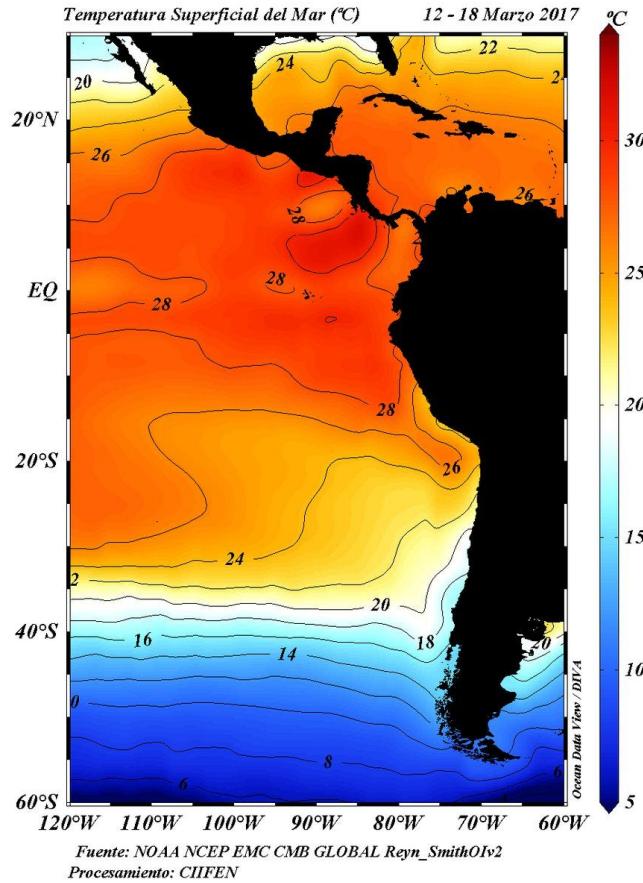


Topographic Map

Los datos también utilizan directamente la geometría.

Se suma un campo escalar (cuantitativo) en cada celda del mapa.

Se derivan isolíneas para niveles específicos del campo escalar.

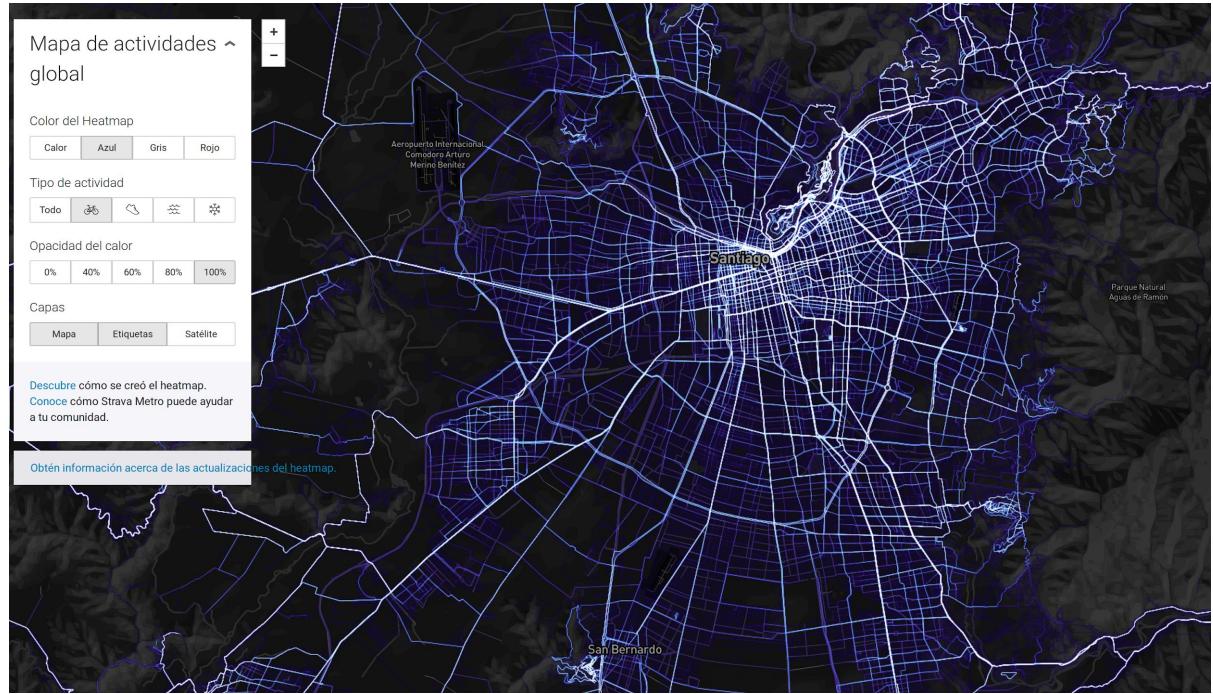


Heatmaps

Se utiliza directamente la geometría y se utiliza el color para indicar la intensidad de un atributo cuantitativo secuencial.

A diferencia del dot map, permite ver la agregación espacial.

Un heat_map también se puede aplicar sobre líneas o trayectorias. Las marcas son líneas en vez de puntos.



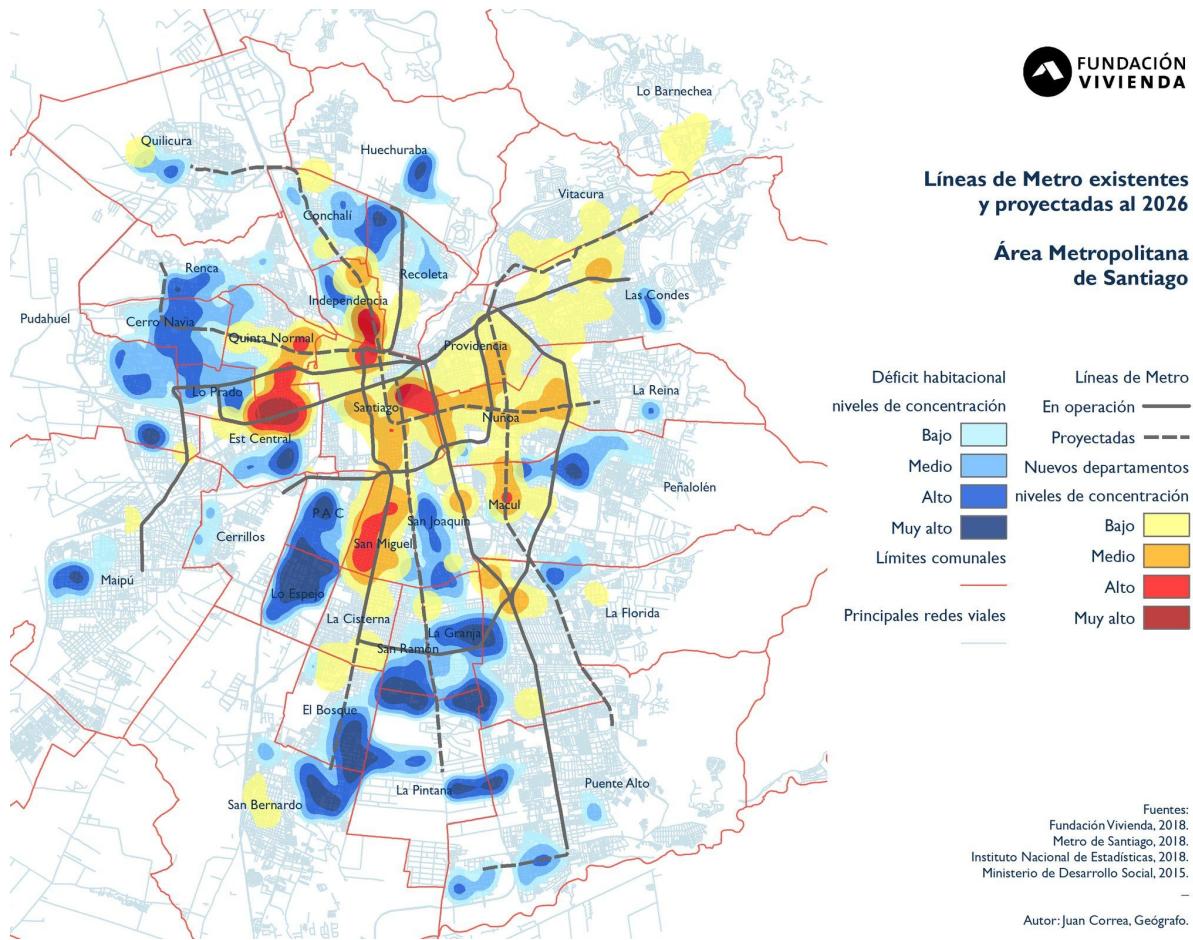
<https://www.strava.com/heatmap#11.87/-70.65360/-33.47926/blue/ride>

Las líneas representan las trayectorias frecuentes de usuarios de Strava, una aplicación de registro de viajes deportivos (bicicleta, hiking, trote, etc.)

Heatmaps

El gráfico anterior utilizaba directamente la geometría, pero también se puede derivar una geometría nueva a partir de los datos.

Por ejemplo, si tenemos un dot map, podemos estimar una Kernel Density Estimation en dos dimensiones, y así tener áreas de densidad que permiten ver la distribución.



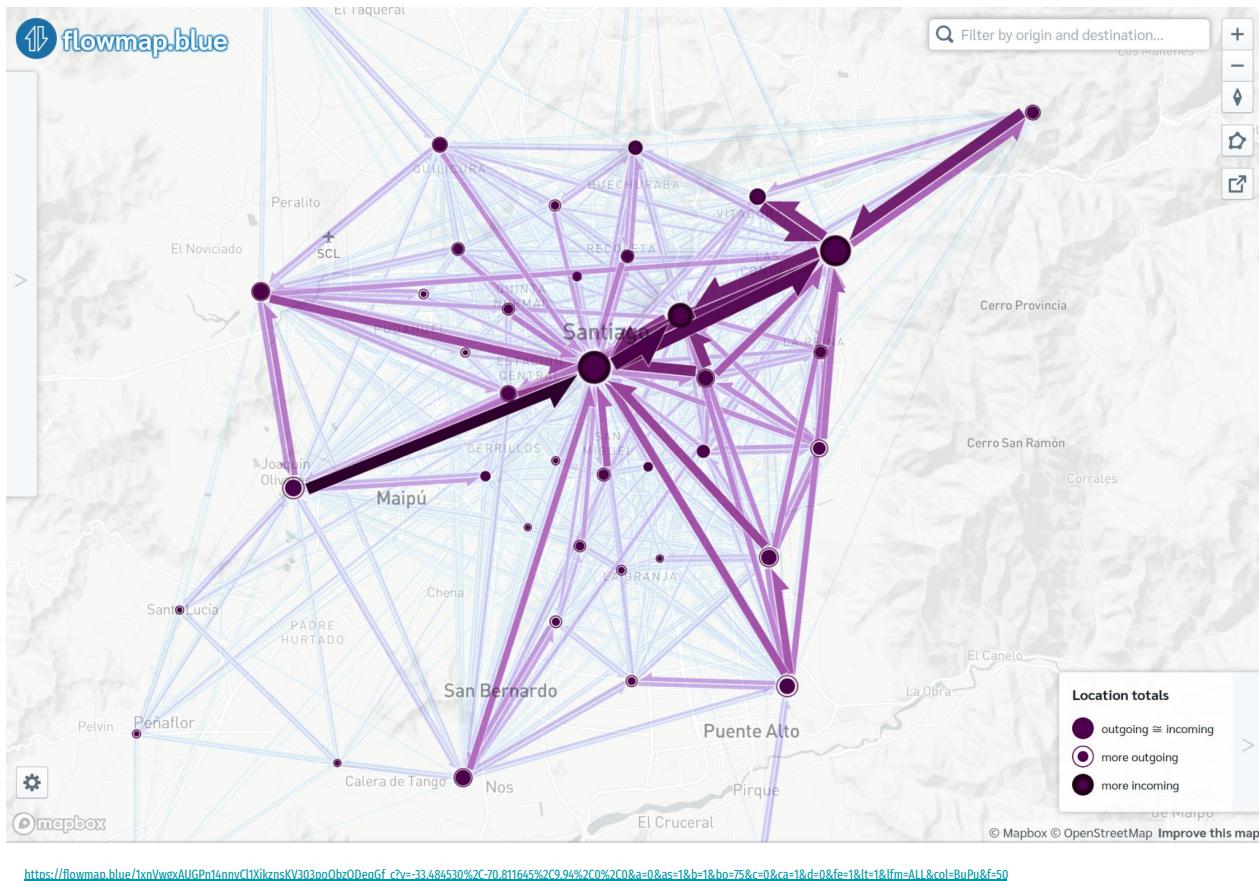
FlowMaps

En ocasiones no solamente disponemos de datos geográficos y atributos de cada área, sino también de una red que conecta distintos lugares.

Los mapas de flujo nos permiten ver esas relaciones.

Los que vemos en este ejemplo considera como marca una flecha que conecta los puntos de origen y destino de los viajes dentro de Santiago en un Super Lunes (2020).

El canal de grosor y color de cada flecha nos indica su importancia dentro de la ciudad.

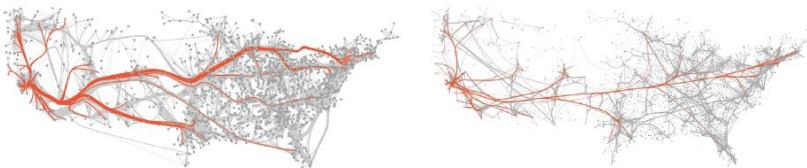
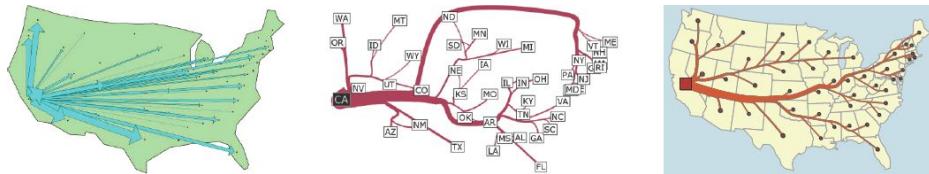
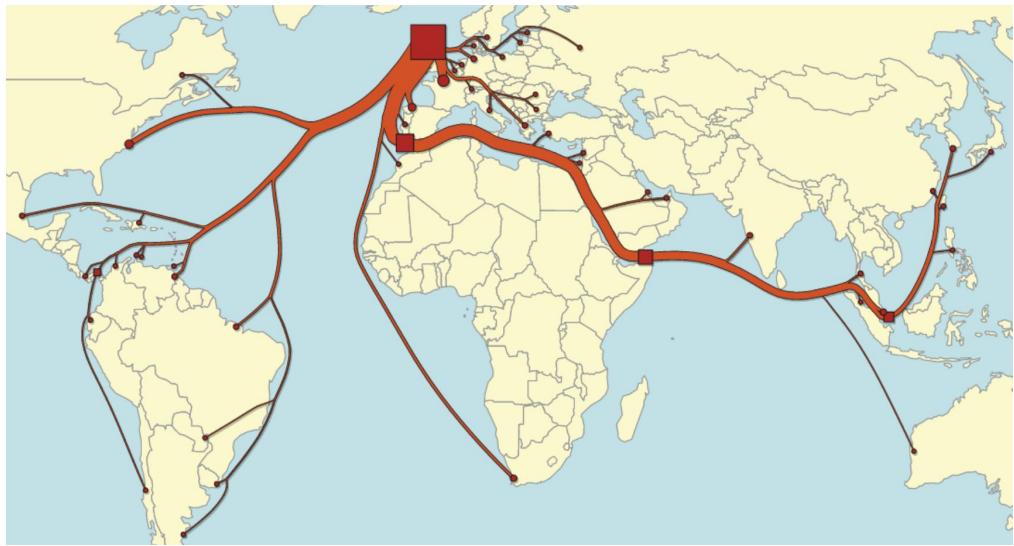


Flow Map Layout

En ocasiones la cantidad y complejidad de las flechas evita que veamos adecuadamente los datos. Hay **sobreposición** de elementos.

Se pueden utilizar algoritmos de optimización para darle forma o para agrupar los flujos entre lugares de origen y destino. También se pueden elegir lugares críticos y mostrar solo esos.

Los que vemos en este ejemplo considera un punto de origen y varios puntos de destino, de modo de mostrar cómo se distribuye el flujo que emerge de un lugar específico.



<https://www.win.tue.nl/~kbuchin/proj/flowmaps>

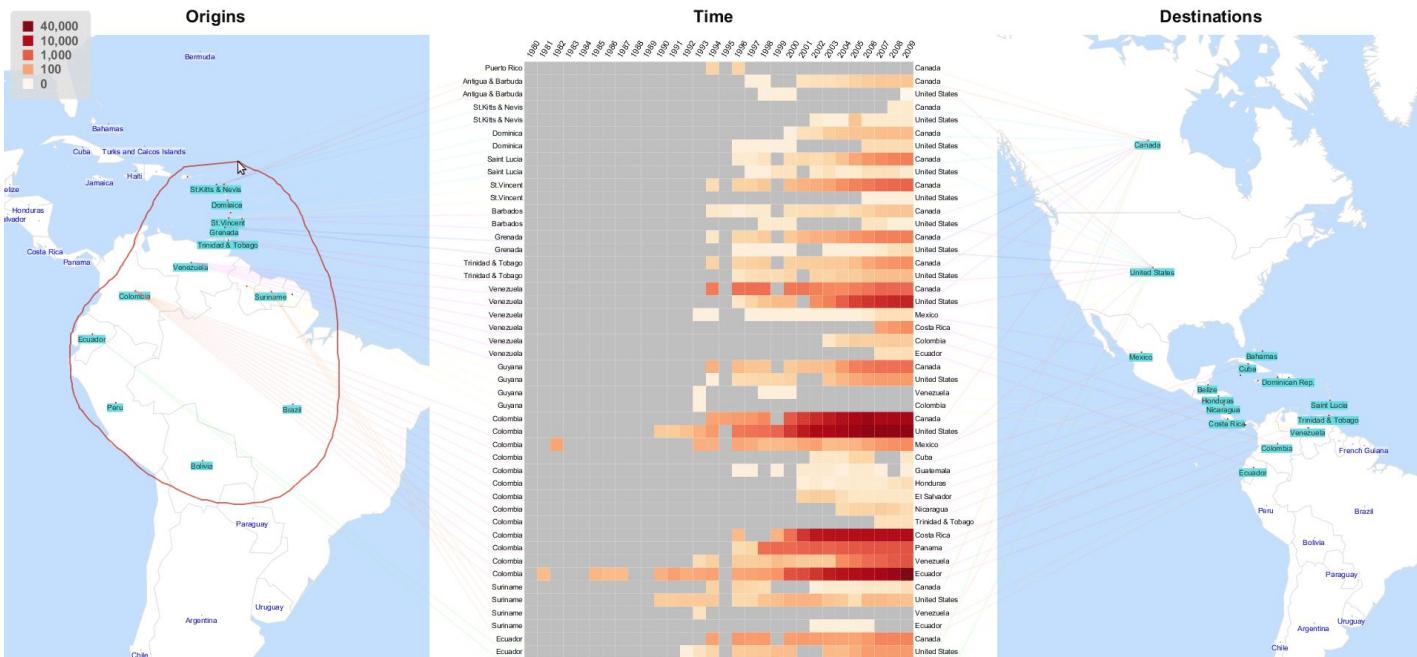
FlowStrates

Otra manera de visualizar flujos es componer distintas visualizaciones.

Aquí hay un mapa para los orígenes y otro para los destinos.

Además, cada flujo tiene como atributos una serie temporal, que se puede incorporar en otra visualización adicional.

¡Noten la interacción!



<https://ilya.boyandin.me/p/flowstrates/>

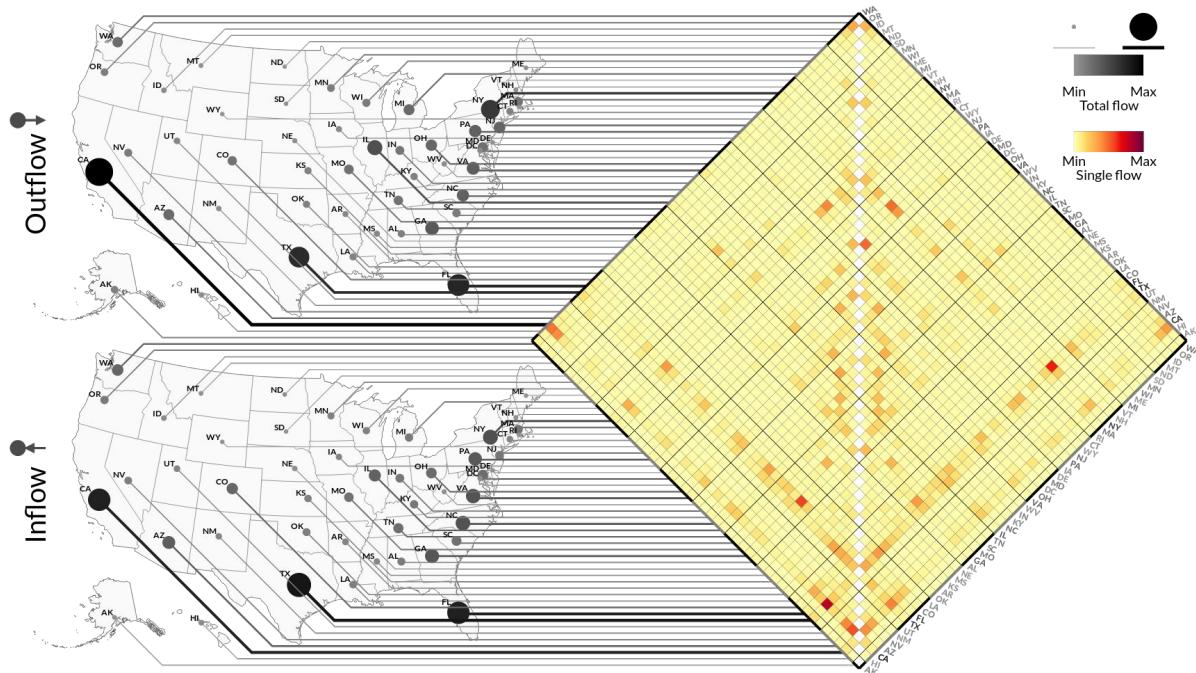
MapTrix

Otra composición de visualizaciones muestra un heatmap (matriz) de orígenes y destinos, pero conecta cada fila y cada columna de la matriz con las áreas correspondientes en dos mapas.

Esta composición abre numerosas oportunidades de interacción.

Sin embargo, su complejidad visual puede ser un poco abrumadora.

¿Qué opinan?



Demo: <https://vis.yangyang.com/maptrix/index.html>

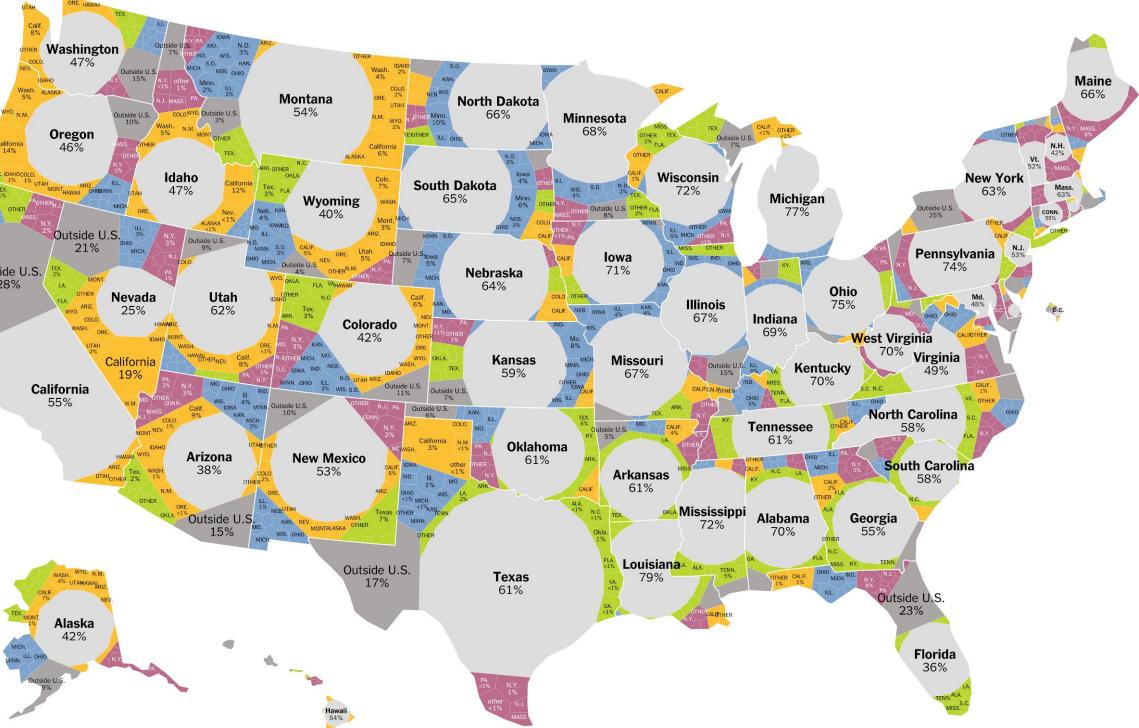
Voronoi TreeMap

Un mapa es suficientemente flexible como para incorporar otras visualizaciones.

Una de ellas es **Voronoi Treemap**, que divide un área (en el ejemplo, un estado) en varias áreas más pequeñas cuyo tamaño representa una proporción.

Tareas de parte de un todo se pueden realizar con una perspectiva geográfica con este tipo de mapa.

Balzer, Michael, and Oliver Deussen. "Voronoi treemaps." *IEEE Symposium on Information Visualization, 2005. INFOVIS 2005.. IEEE, 2005.*



Fuente: [Mapping Migration in the US](#)

Ojo: Proyecciones

Vivimos en un globo, pero nuestros mapas se visualizan en dos dimensiones.

Existen numerosas proyecciones que convierten las coordenadas del planeta a los planos 2D que conocemos, por ejemplo, en OpenStreetMap o similares.

Sin embargo, todas las proyecciones deforman los datos de algún modo.

Debemos tener conciencia de ello al visualizar datos en un mapa.



FIG. 42.—Man's head drawn on globular projection.

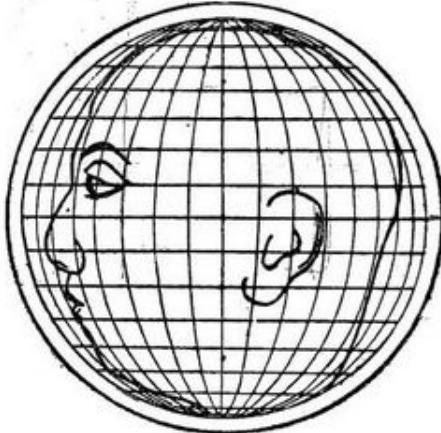


FIG. 43.—Man's head plotted on orthographic projection.

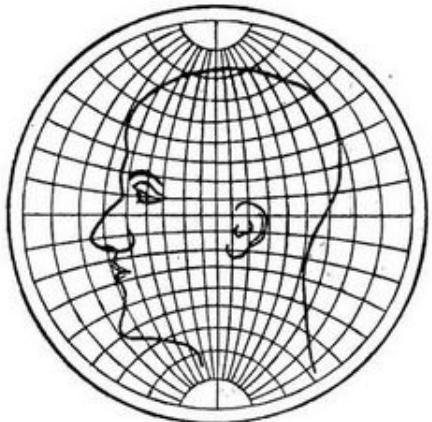


FIG. 44.—Man's head plotted on stereographic projection.

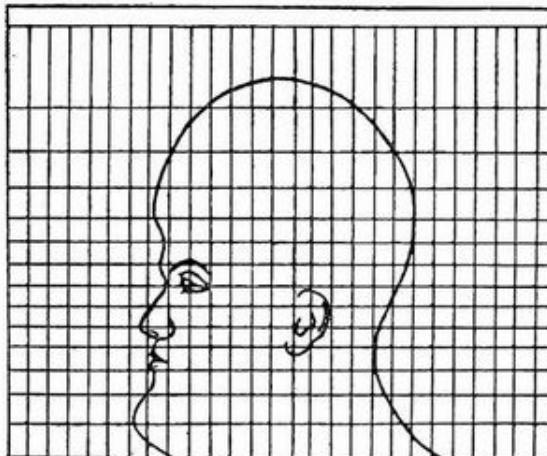
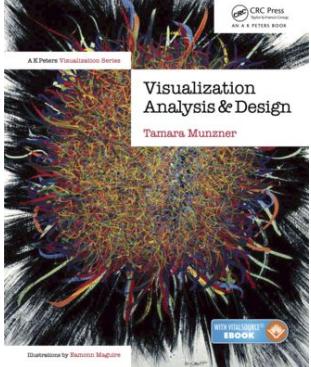


FIG. 45.—Man's head plotted on Mercator projection.

¿Preguntas?



Esta clase incluye material del libro **Visualization Analysis & Design** de Tamara Munzner.
[http://www.cs.ubc.ca/~tmm/vad
book/](http://www.cs.ubc.ca/~tmm/vad/book/)