
IIC1005 - Computación: Ciencia y Tecnología del Mundo Digital

Visualización

Hernán Felipe Valdivieso López
hfvaldivieso@uc.cl

Contenidos

- ¿Qué?
- ¿Por qué?
- ¿Cómo diseñar una visualización? - *Rules of Thumb*
- *Framework* de visualización
 - Etapas que componen el *framework*
 - Marcas y canales
 - Efectividad de canales
- IIC2026 - Visualización de Información

Preguntas (anónimas)

<https://app.sli.do/event/uhxjtemt>

Contenidos

- ¿Qué?
- ¿Por qué?
- ¿Cómo diseñar una visualización? - *Rules of Thumb*
- *Framework* de visualización
 - Etapas que componen el *framework*
 - Marcas y canales
 - Efectividad de canales
- IIC2026 - Visualización de Información

¿Qué es la visualización?

¿Qué es la visualización?

¿Qué piensan cuando escuchan visualización?

mostrar la información de una forma más atractiva para el lector

ver programas aplicados a la vida real

La forma en que se ve algo

Modelo visual de algo

fino

observación

imaginar

interfaz gráfica

Ver

observar

una lupa

información visual

Imagen

Interfaz

Observar algo

Gráficos

Visual

Ver cosas

Pantallas

imagenes

analizar información

video juegos, imagenes

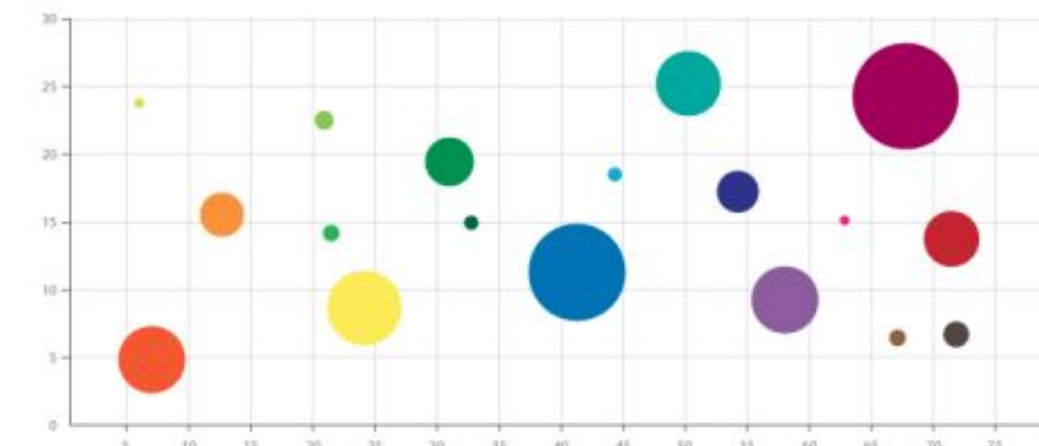
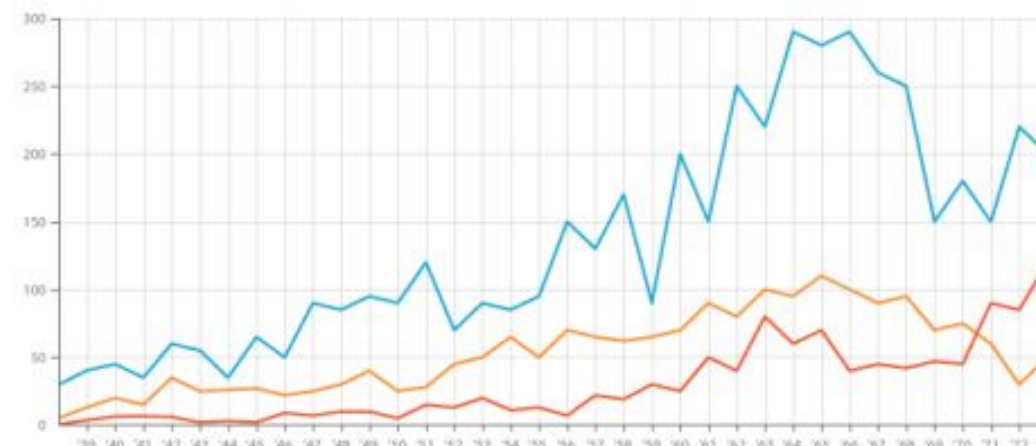
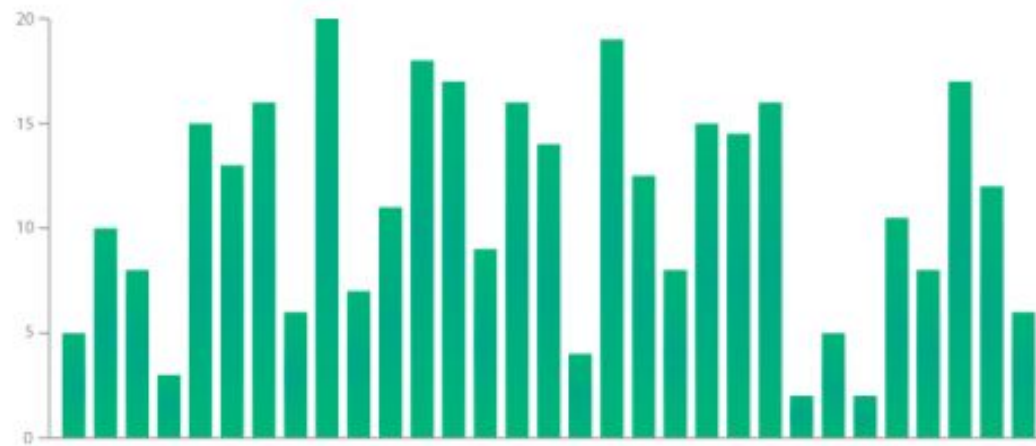
Proyección

una forma de representar la información

poder ver algo, de manera gráfica, como un dibujo o esquema

Ver mediante la vista información

¿Qué es la visualización?



Catálogo de Visualización de Datos

¿Qué es la visualización?

Según los investigadores del área:

1. "Transformación de lo simbólico a lo **geométrico**". [McCormick et al. 1987]
2. "[...] encontrar la **memoria artificial** que mejor apoya a nuestros medios naturales de **percepción**." [Bertin 1967]
3. "El uso de **representaciones visuales** de datos, generados por computador, interactivos, para **amplificar nuestra cognición**." [Card, Mackinlay, & Shneiderman 1999]

¿Qué es la visualización de información?

Según Munzner, 2014:

“Sistemas de visualización computarizado que brindan una **representación visual de los *datasets*** (conjunto de datos) que están diseñados para ayudar a las personas a **realizar tareas más eficazmente**”.

“La visualización es adecuada cuando existe la necesidad de **aumentar las capacidades humanas** en lugar de reemplazar a las personas con métodos computacionales para la toma de decisiones”

¿Qué es la visualización de información?

Se identifican 3 temas claves:

- Representación de un concepto abstracto, como datos.
- Uso de imágenes visuales generadas por computador.
- Ayudar a personas: a entender, a convencer, a realizar acciones eficientemente, etc . . .

Contenidos

- ¿Qué?
- ¿Por qué?
- ¿Cómo diseñar una visualización? - *Rules of Thumb*
- *Framework* de visualización
 - Etapas que componen el *framework*
 - Marcas y canales
 - Efectividad de canales
- IIC2026 - Visualización de Información

¿Por qué?

Como humanos, hemos producido **muchos datos**. ¿Cuántos?

Se estima, que para el 2018 se ha producido **33 *zetabytes*** de datos.

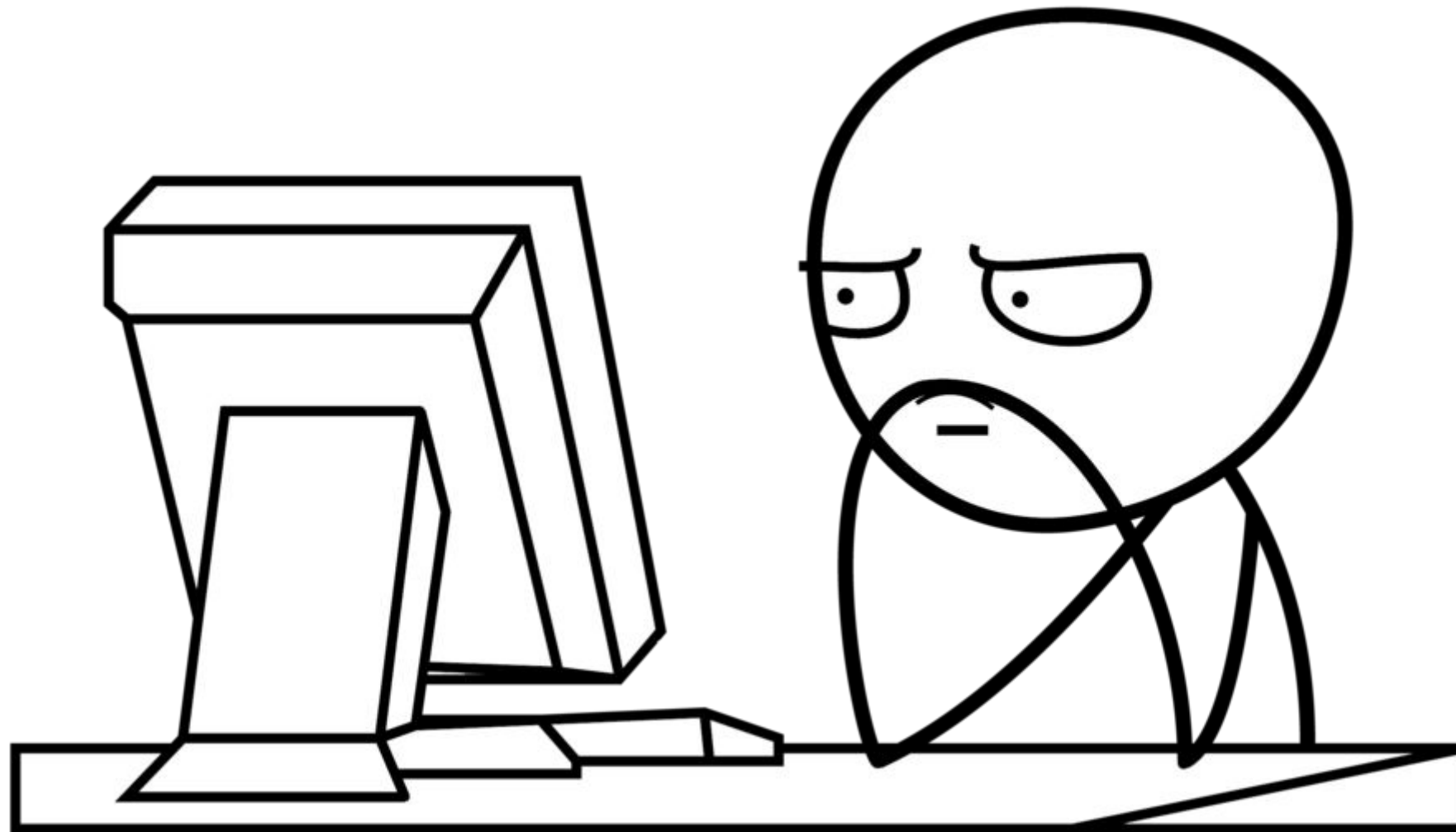
$$1 \text{ *zettabyte*} = 10^{21} \text{ *bytes*} = 10^9 \text{ *terabytes*}$$

Y se estima que para el 2025, se alcanzarán los **175 *zetabytes***.

¿Por qué?

175 zetabytes...

Descargando a 25MB/s toma 1,8 billones de años



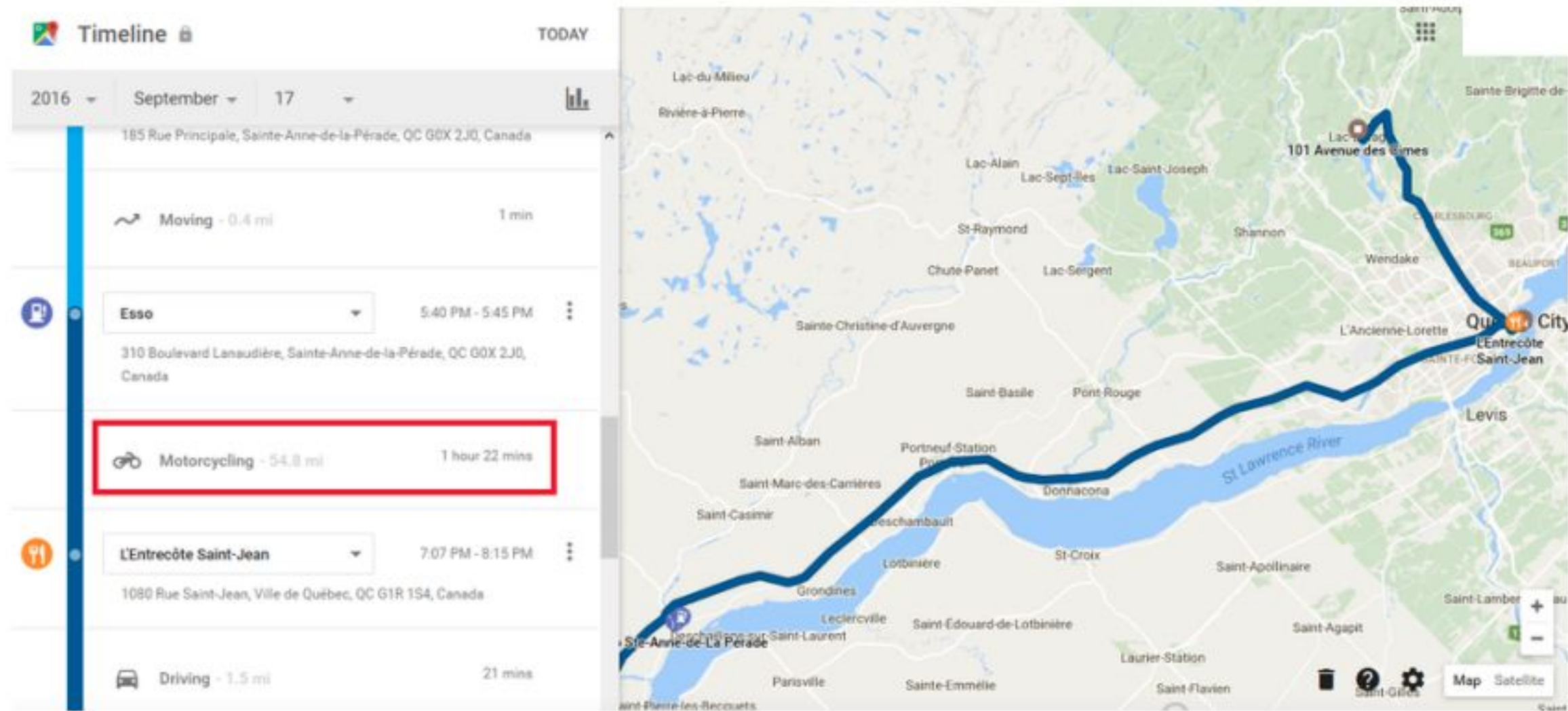
¿De dónde proviene toda esta información?

Sensores físicos: datos en vivo de vuelos.



¿De dónde proviene toda esta información?

Nosotros mismos generamos nuevos datos



¿De dónde proviene toda esta información?

Nosotros mismos generamos nuevos datos



Meme Generator Free Elección del editor

ZomboDroid Entretenimiento

★ ★ ★ ★ ★ 387,005

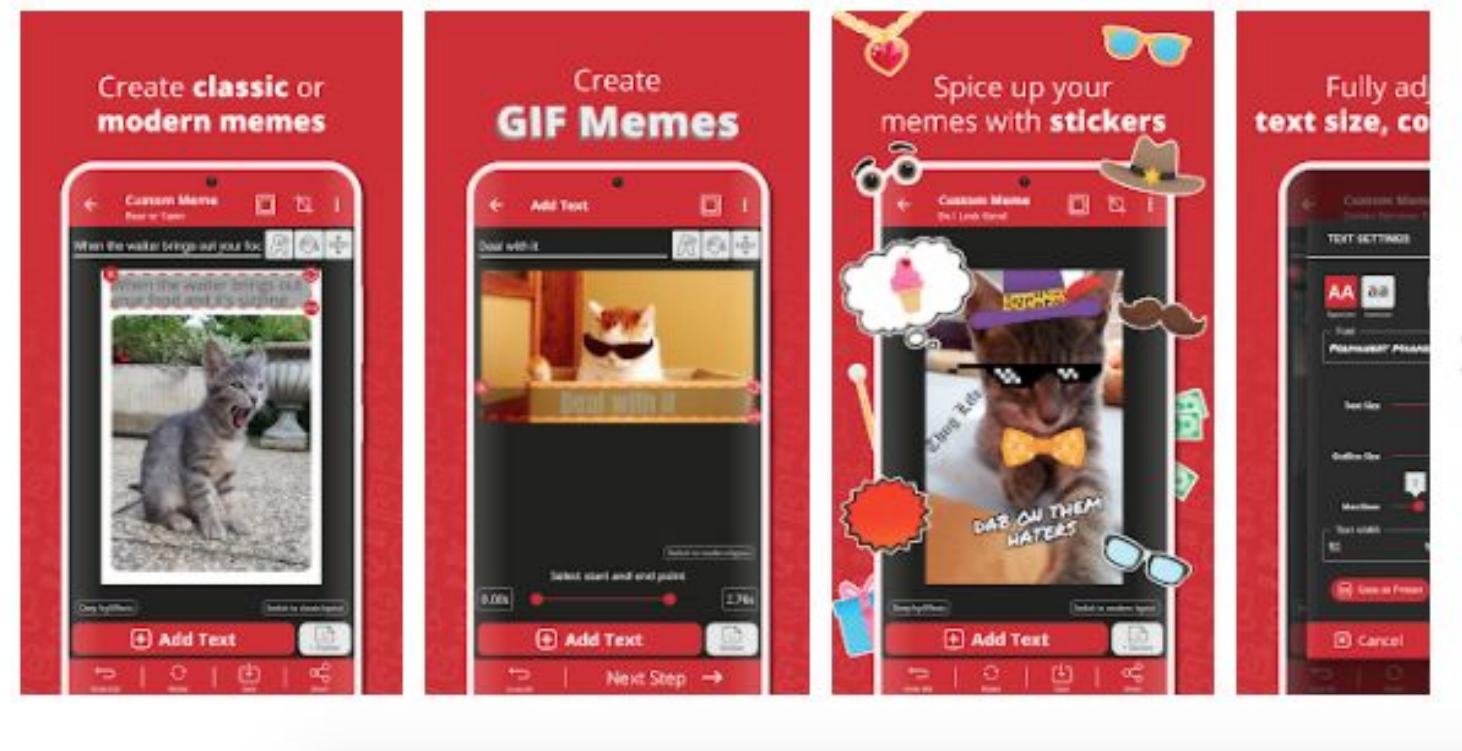
Para mayores de 17 años

Contiene anuncios

⚠ No tienes ningún dispositivo.

➕ Agregar a la lista de deseos

Instalar



¿Para qué creamos visualizaciones?

- Comprender las relaciones entre conjuntos de datos
- Entender algo sobre los datos
- Resaltar información importante
- Plantear un argumento convincente
- A nadie le gusta leer *logs* (eg. *web logs*)
- Podemos encontrar outliers
- Descubrir datos faltantes
- Comunicar información
- Reducir carga cognitiva para procesar información
- Los gráficos son necesarios para explicar y verificar los datos

Un poco de historia - John Snow

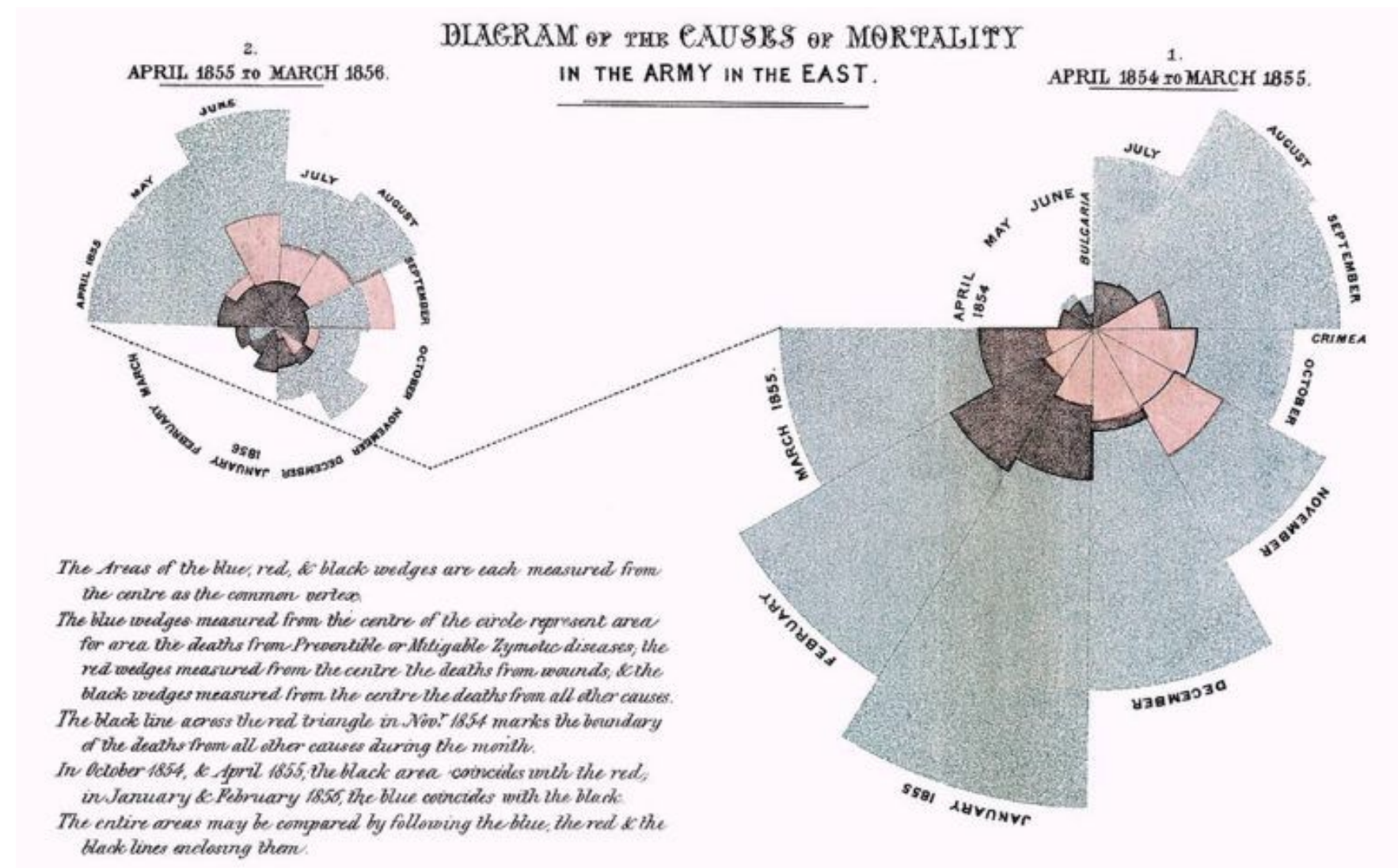
En 1854, durante una epidemia de Cólera en Londres, el Dr. John Snow usa un análisis espacial para **apoyar su hipótesis**.

Encontró que las muertes eran principalmente por una bomba de agua contaminada.



Un poco de historia - Florence Nightingale

En 1858, Florence Nightingale, dibujó este gráfico para fin de ilustrar las **causas de la mortalidad** de los soldados en el hospital militar que dirigía durante la guerra de Crimea. Se dio cuenta de que el 80% de los muertos eran víctimas de los deficientes tratamientos sanitarios.



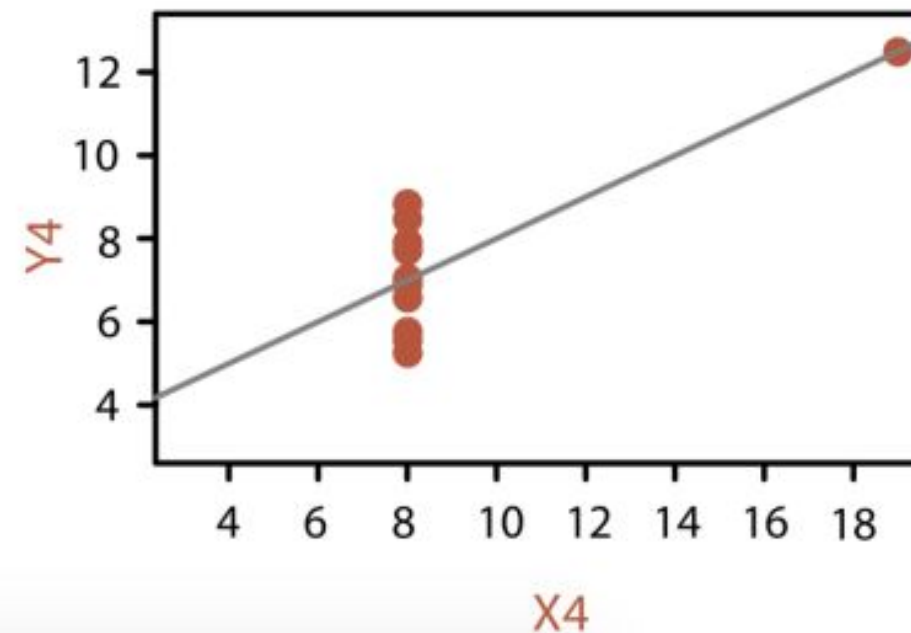
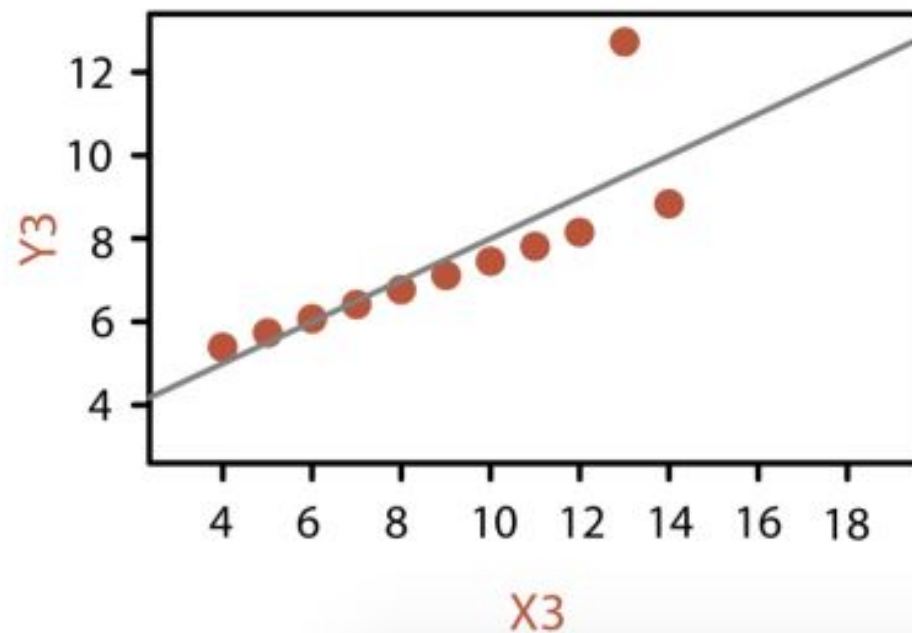
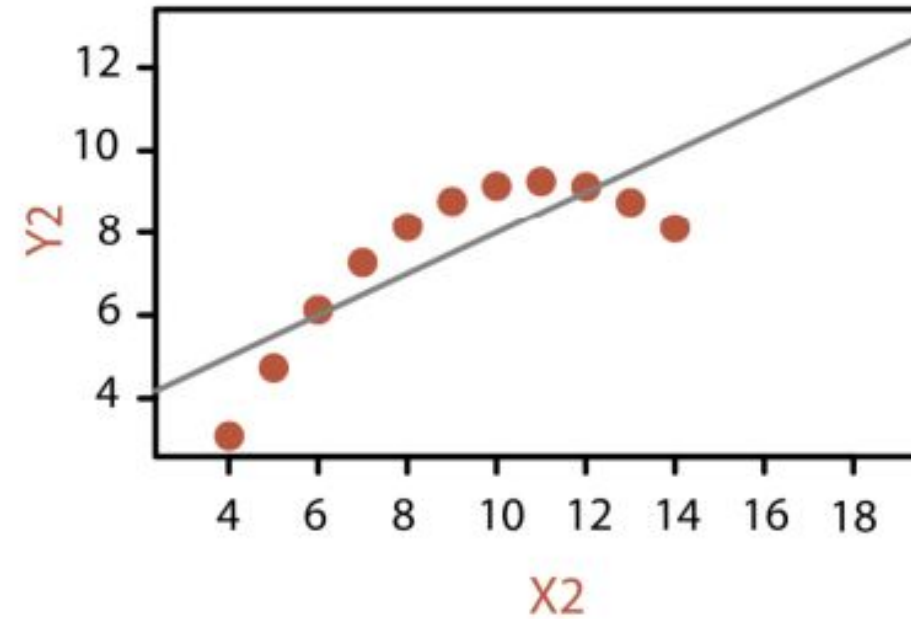
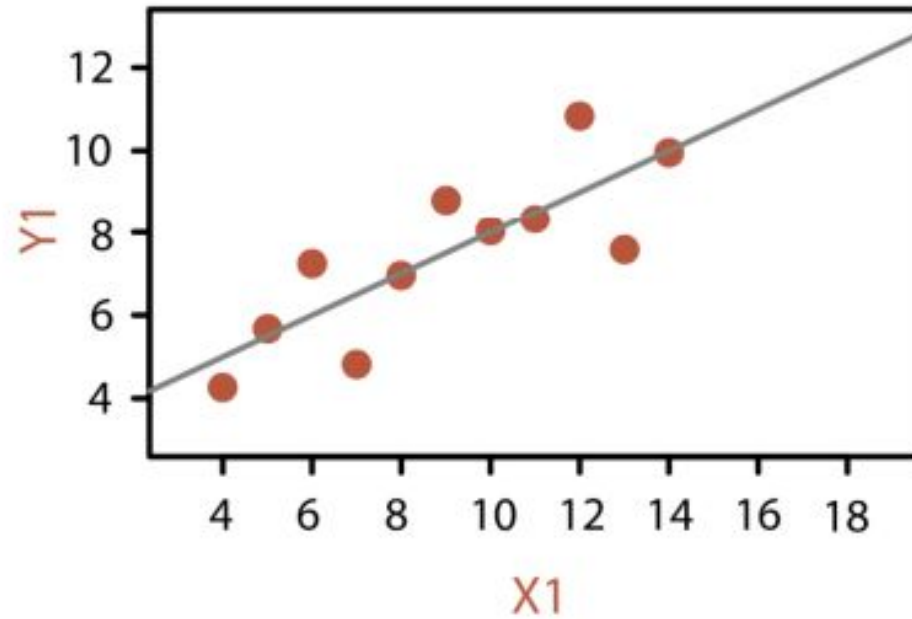
Un poco de historia - Anscombe's Quartet (1973)

Análisis de Regresión

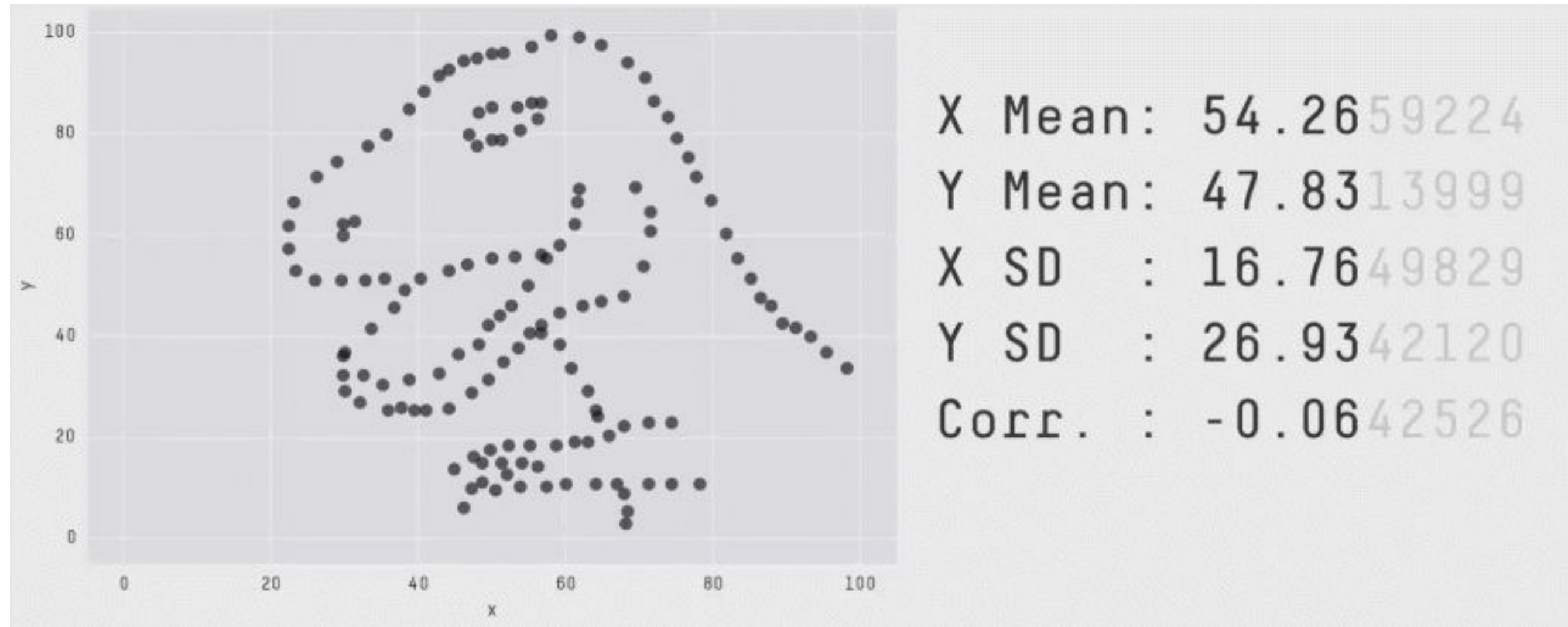
	1		2		3		4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	10.0	8.04	10.0	9.14	10.0	7.46	8.0	6.58
	8.0	6.95	8.0	8.14	8.0	6.77	8.0	5.76
	13.0	7.58	13.0	8.74	13.0	12.74	8.0	7.71
	9.0	8.81	9.0	8.77	9.0	7.11	8.0	8.84
	11.0	8.33	11.0	9.26	11.0	7.81	8.0	8.47
	14.0	9.96	14.0	8.10	14.0	8.84	8.0	7.04
	6.0	7.24	6.0	6.13	6.0	6.08	8.0	5.25
	4.0	4.26	4.0	3.10	4.0	5.39	19.0	12.50
	12.0	10.84	12.0	9.13	12.0	8.15	8.0	5.56
	7.0	4.82	7.0	7.26	7.0	6.42	8.0	7.91
	5.0	5.68	5.0	4.74	5.0	5.73	8.0	6.89
Mean	9.0	7.5	9.0	7.5	9.0	7.5	9.0	7.5
Variance	10.0	3.75	10.0	3.75	10.0	3.75	10.0	3.75
Correlation	0.816		0.816		0.816		0.816	

Un poco de historia - Anscombe's Quartet (1973)

Análisis de Regresión



Anscombe's Quartet Versión 2017



[Fuente](#)

Contenidos

- ¿Qué?
- ¿Por qué?
- ¿Cómo diseñar una visualización? - *Rules of Thumb*
- *Framework* de visualización
 - Etapas que componen el *framework*
 - Marcas y canales
 - Efectividad de canales
- IIC2026 - Visualización de Información

¿Cómo diseñar una visualización?

- Cuando diseñamos visualizaciones, nos enfocamos en su **efectividad de transmitir información** hacia un objetivo.
- A diferencia de otras disciplinas que utilizan imágenes; como las artes, películas, marketing; en Visualización de Información **no se busca hacer algo bonito. Primero debe ser efectivo** (y luego que sea bonito).
- La mayoría de los diseños de visualización son **inefectivos**.

¿Cómo diseñar una visualización?

- El espacio de posibles soluciones es enorme. (<https://textvis.lnu.se/>)
- No hay un claro método para optimizar, pero si existen guidelines que uno puede seguir.
- Existen pocas verdades en esta disciplina.
- Validar un diseño de visualización es un proceso sumamente difícil.

Rules of Thumbs

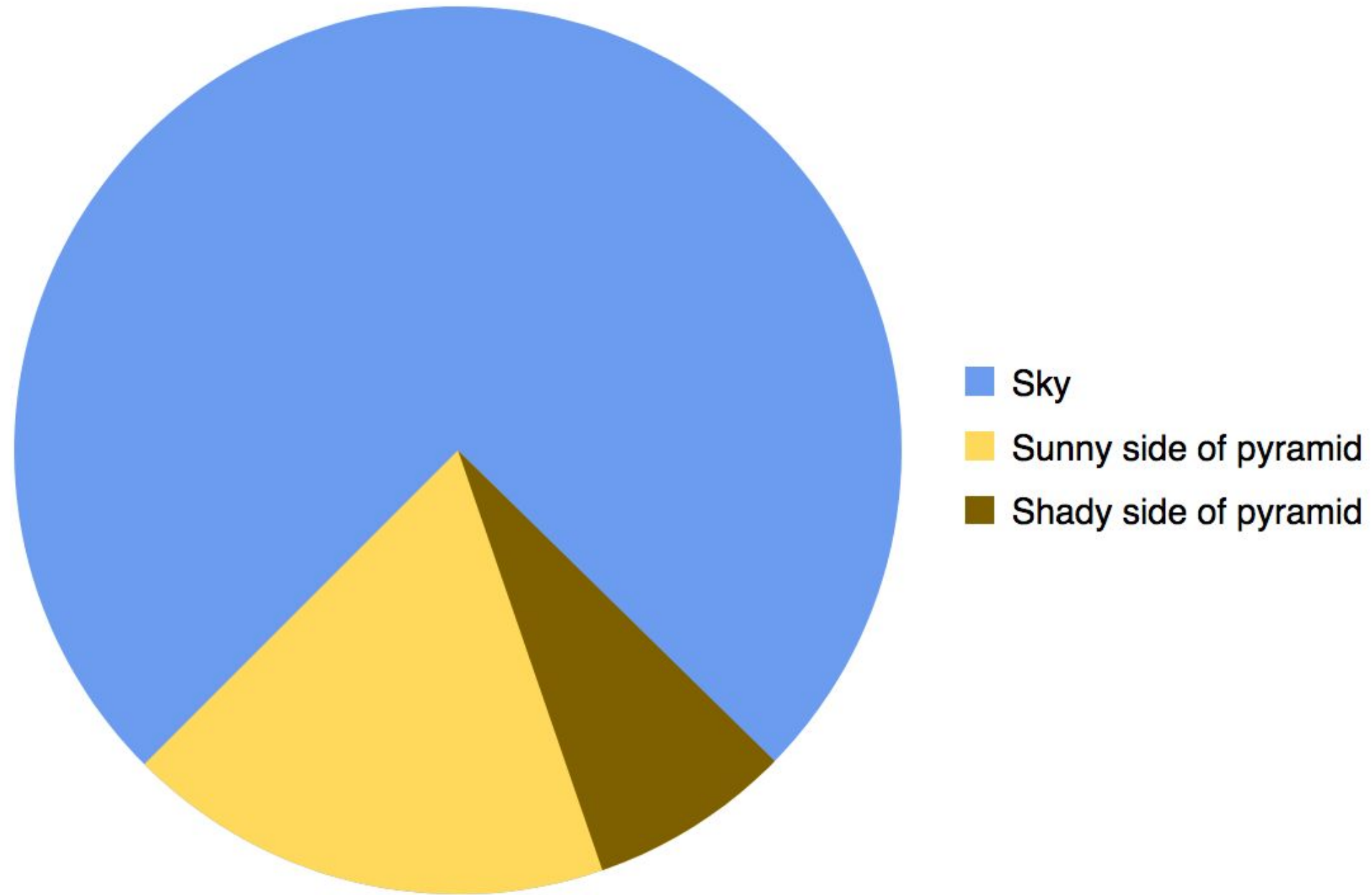
Un *rule of thumb* es un principio o una guía basado en experiencia y/o en práctica más que en teoría.

Pregunta **Slido**: ¿He creado...?

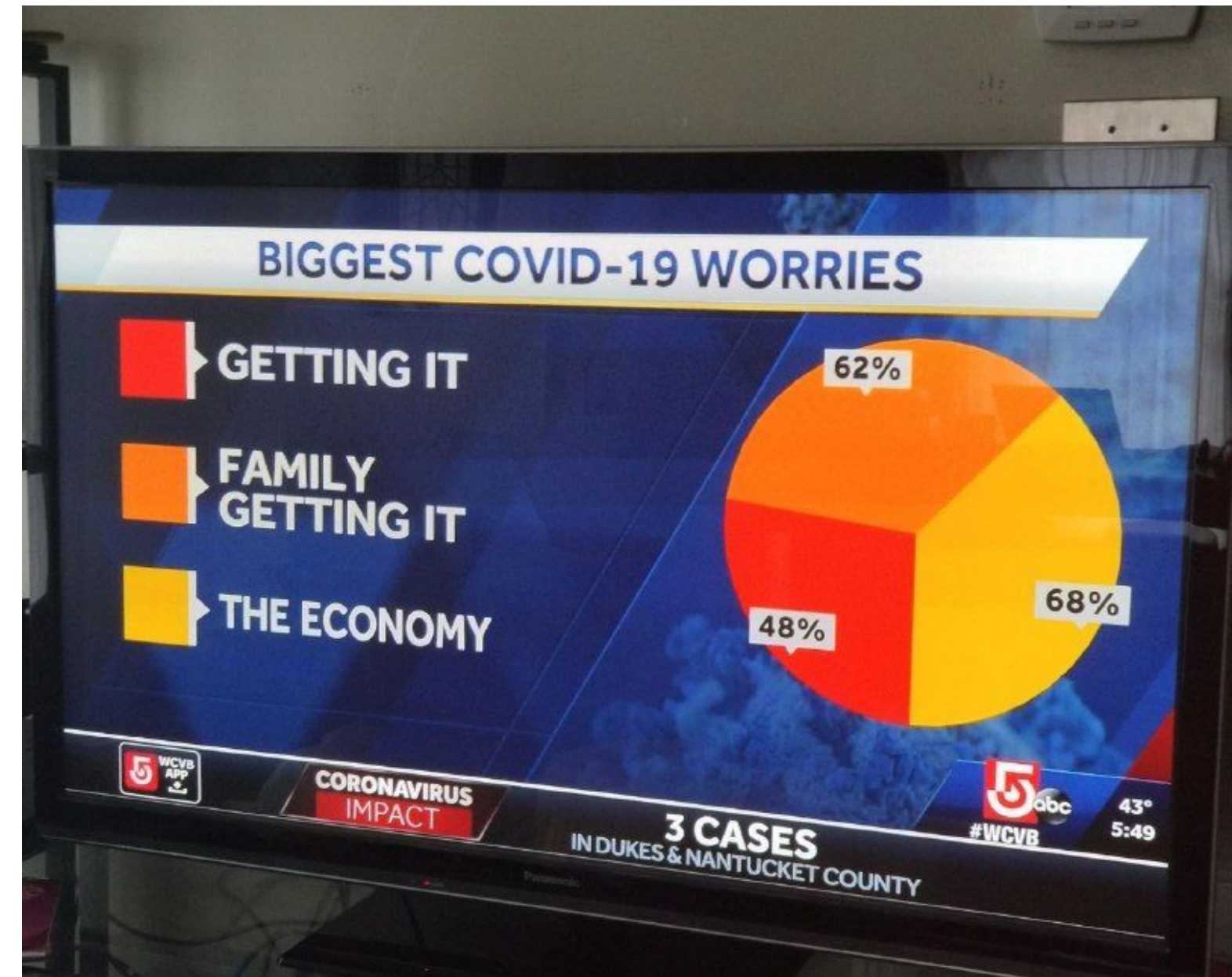
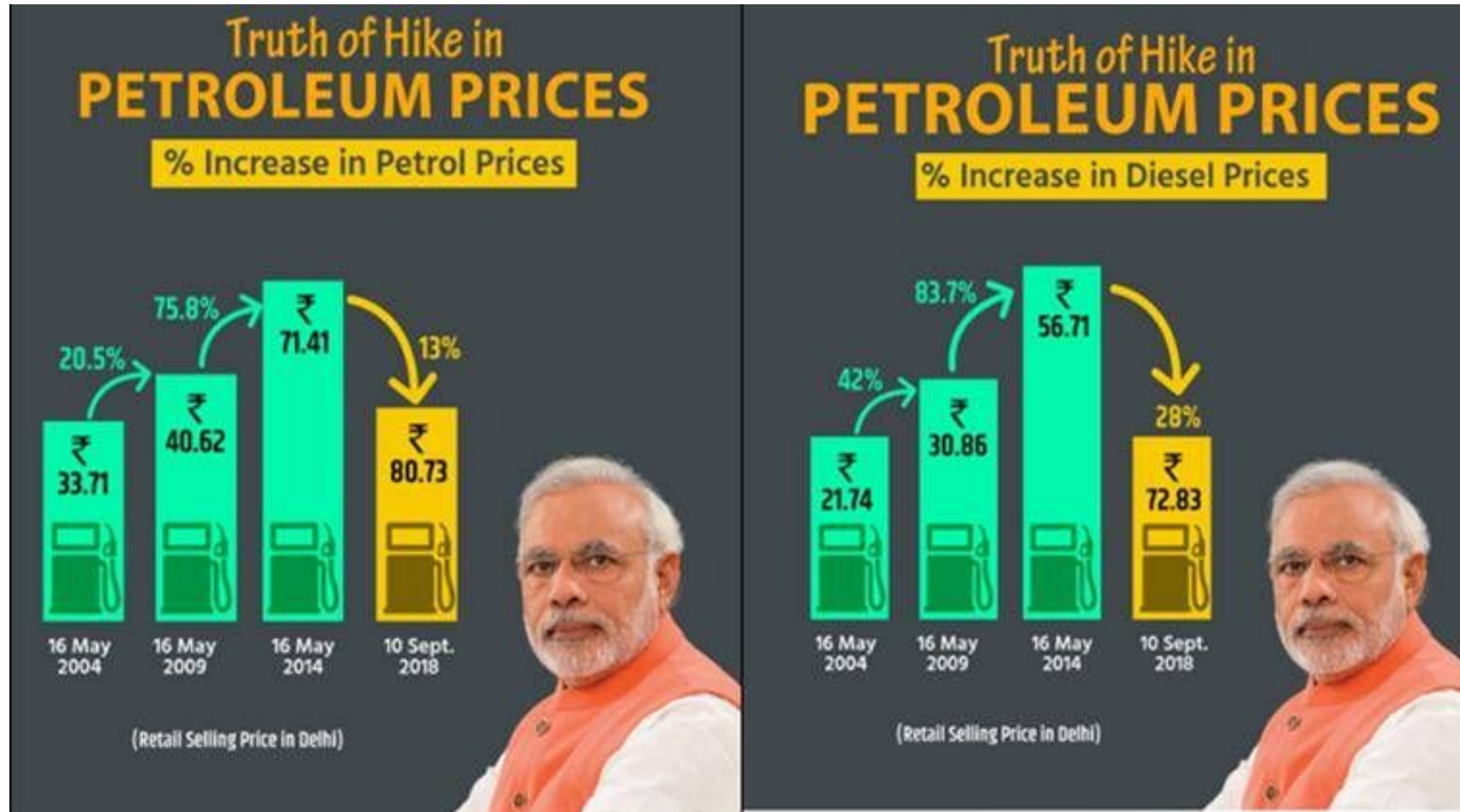
¿Qué he creado?



Buen uso del gráfico de torta (diapo de humor)



Malos gráficos hasta el día de hoy...



Malos gráficos hasta el día de hoy...

EXPLORATION OF INTERPRETABILITY TECHNIQUES FOR DEEP COVID-19 CLASSIFICATION USING CHEST X-RAY IMAGES

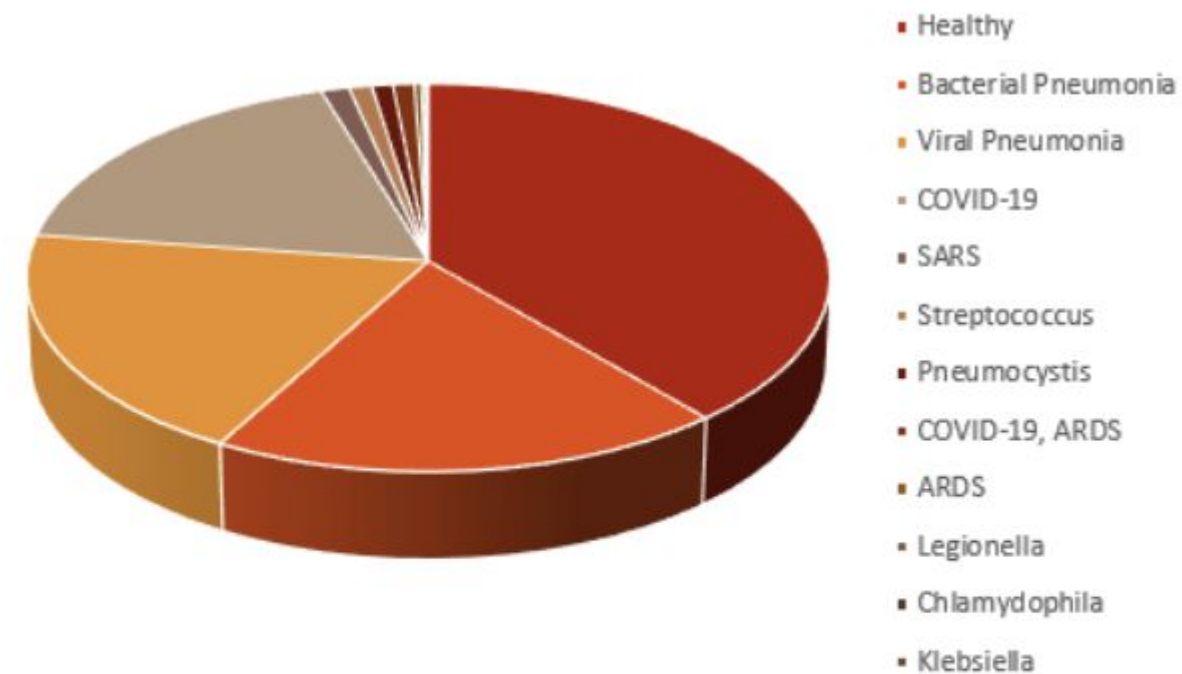


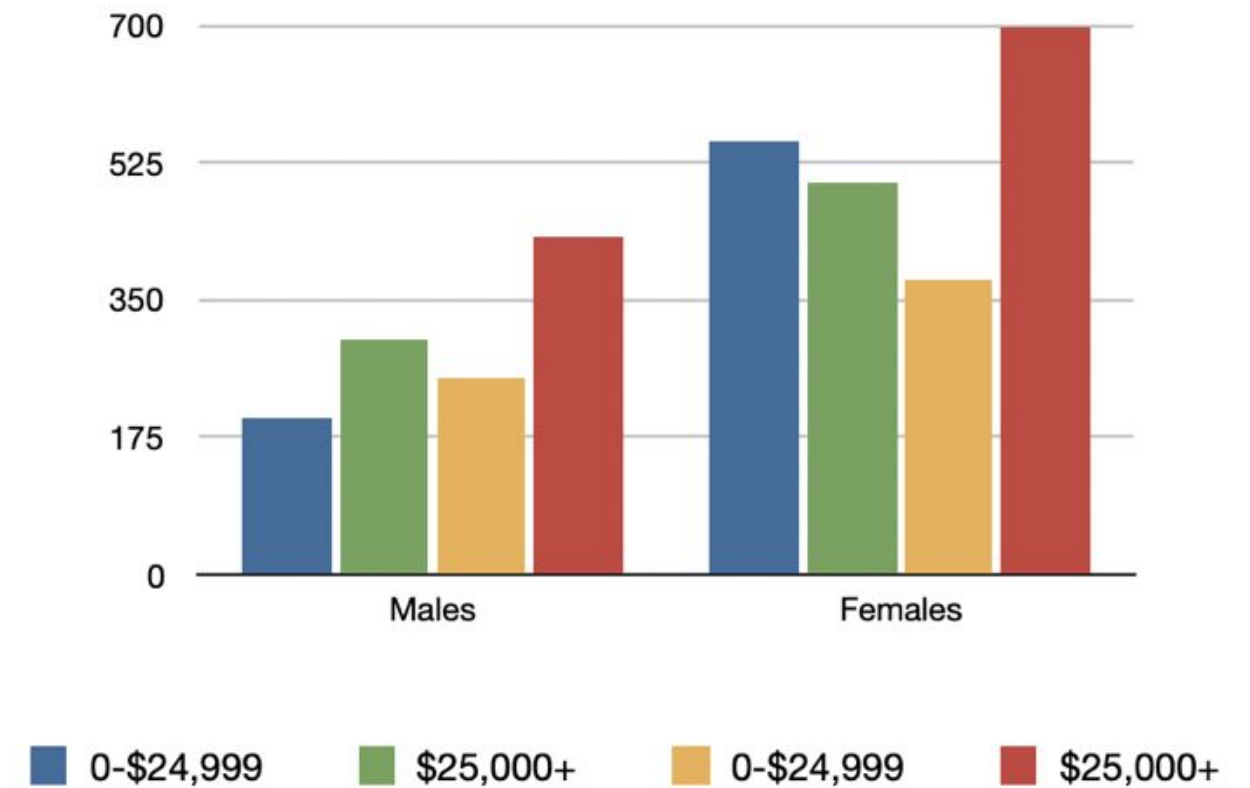
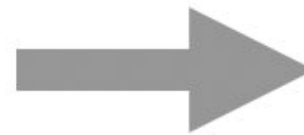
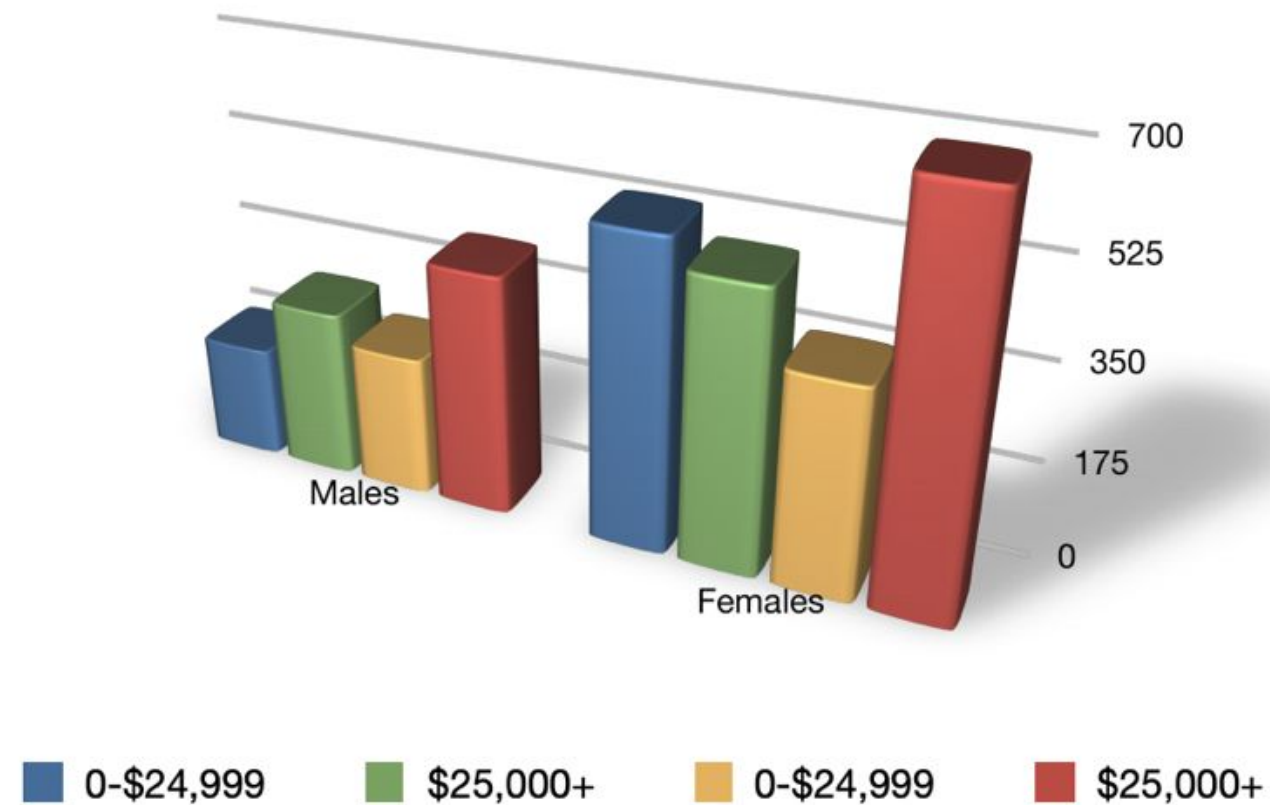
Fig. 1. CXR images distribution for each infection type in the dataset

Fuente

Rules of Thumbs

Data ink ratio (Tufte)

$$\text{Data-Ink Ratio} = \frac{\text{Data ink}}{\text{Total ink used in graphic}}$$



Rules of Thumbs

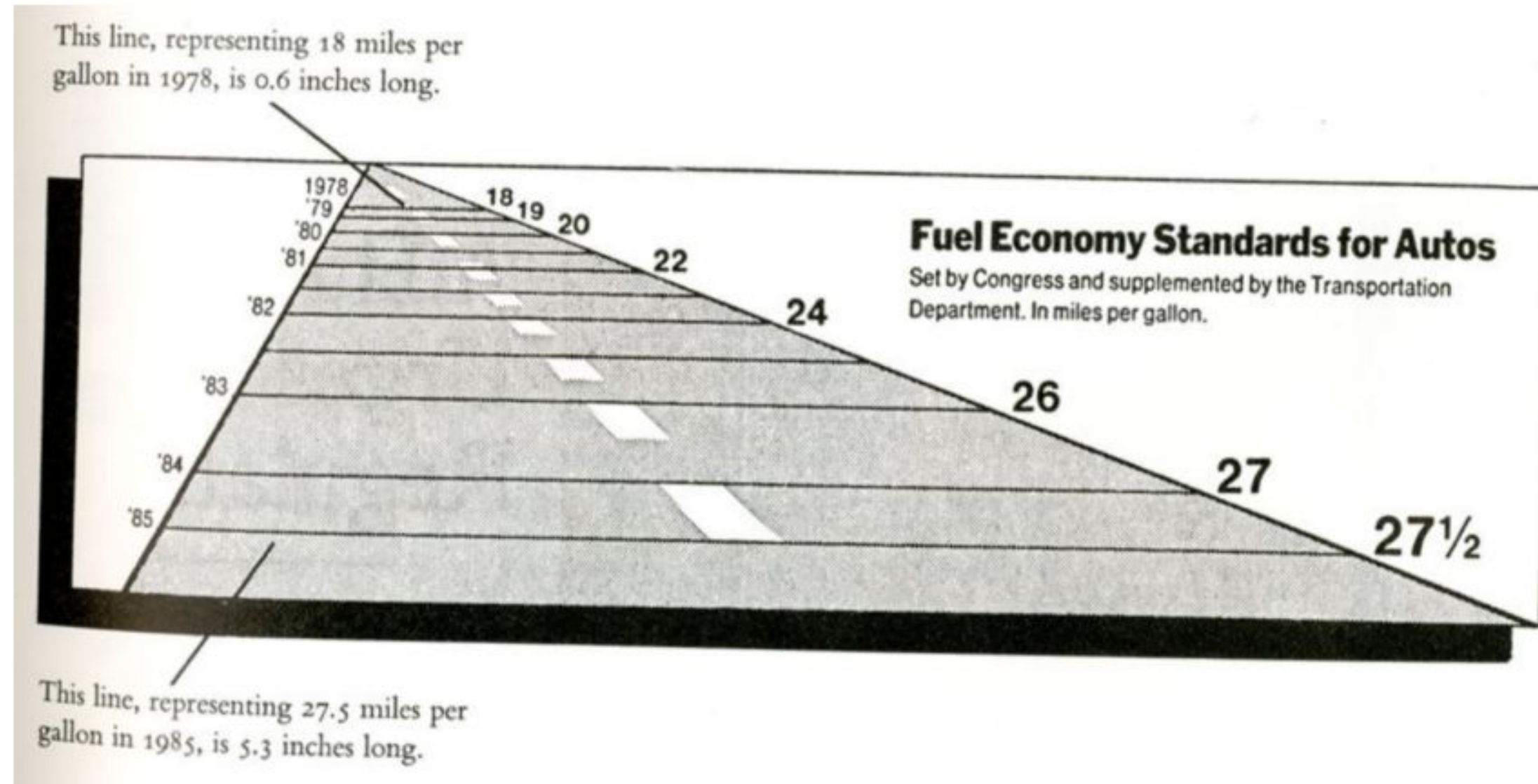
Lie factor

$$\text{Lie factor} = \frac{\text{size effect in graphic}}{\text{size effect in data}}$$

En nuestras visualizaciones, buscamos llegar que esta proporción se vuelva 1. Todos los **efectos de tamaño** que utilicemos gráficamente deben fielmente **reflejar los efectos de los datos**.

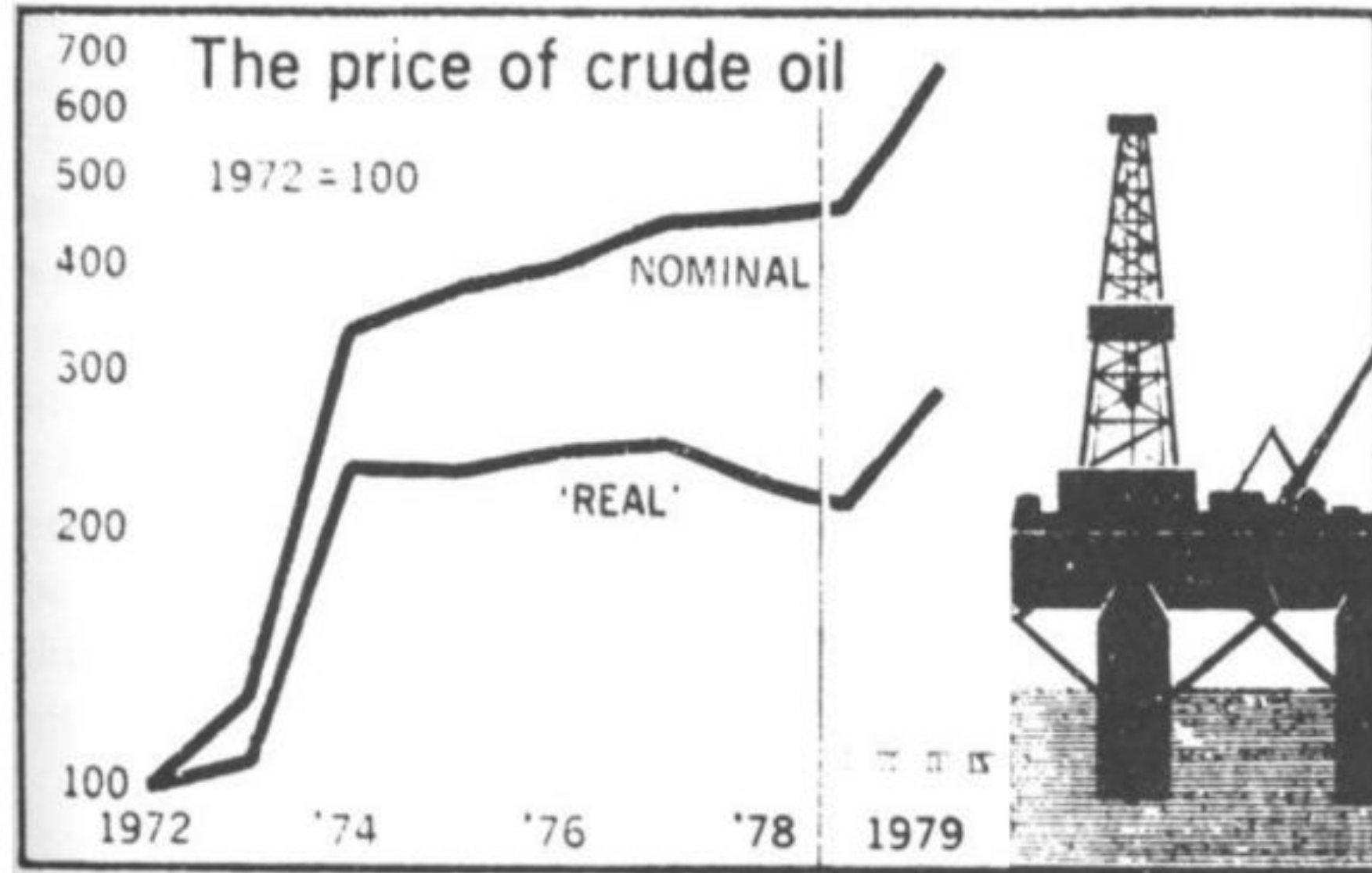
Rules of Thumbs

Lie factor



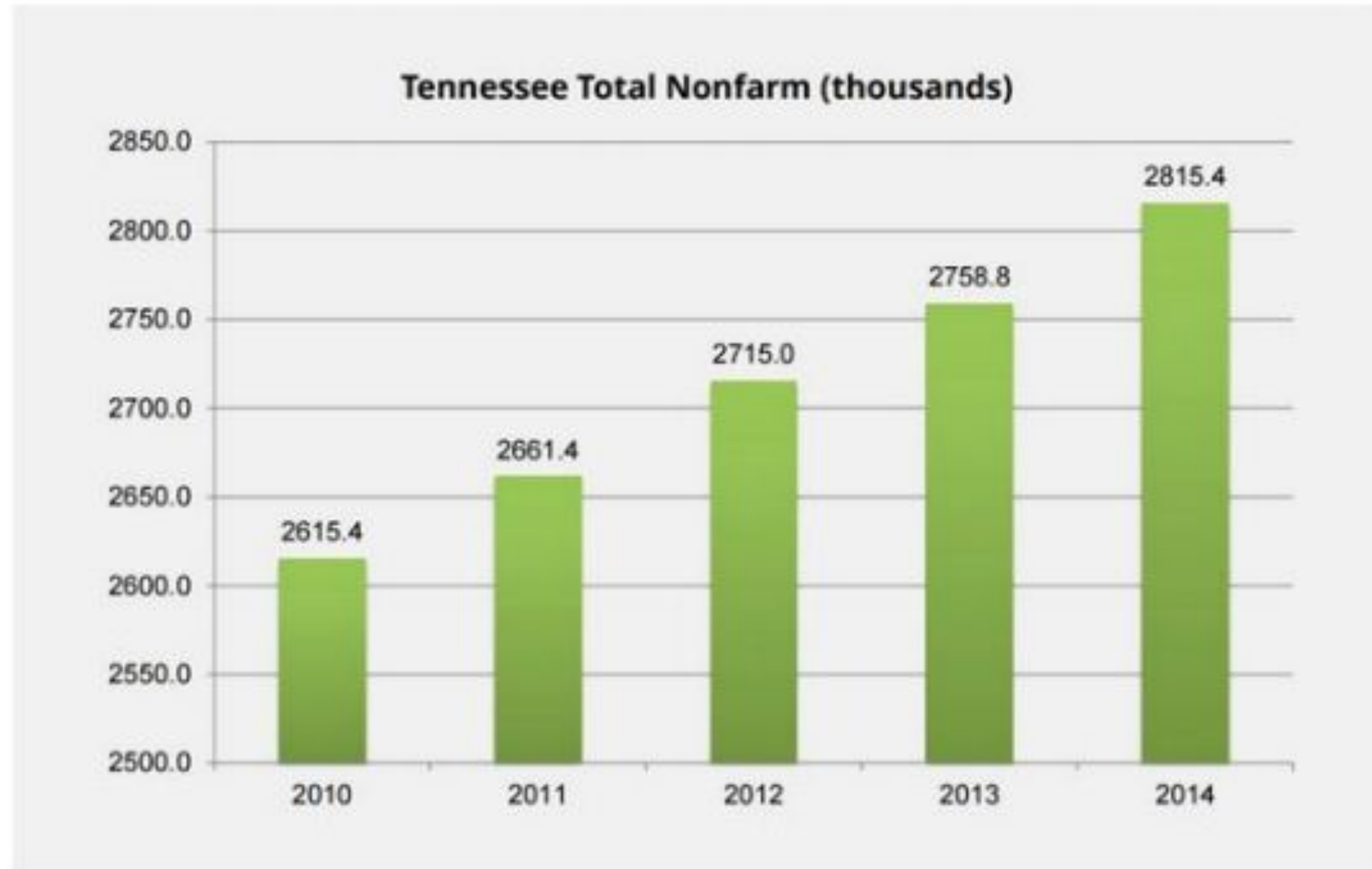
Rules of Thumbs

Lie factor



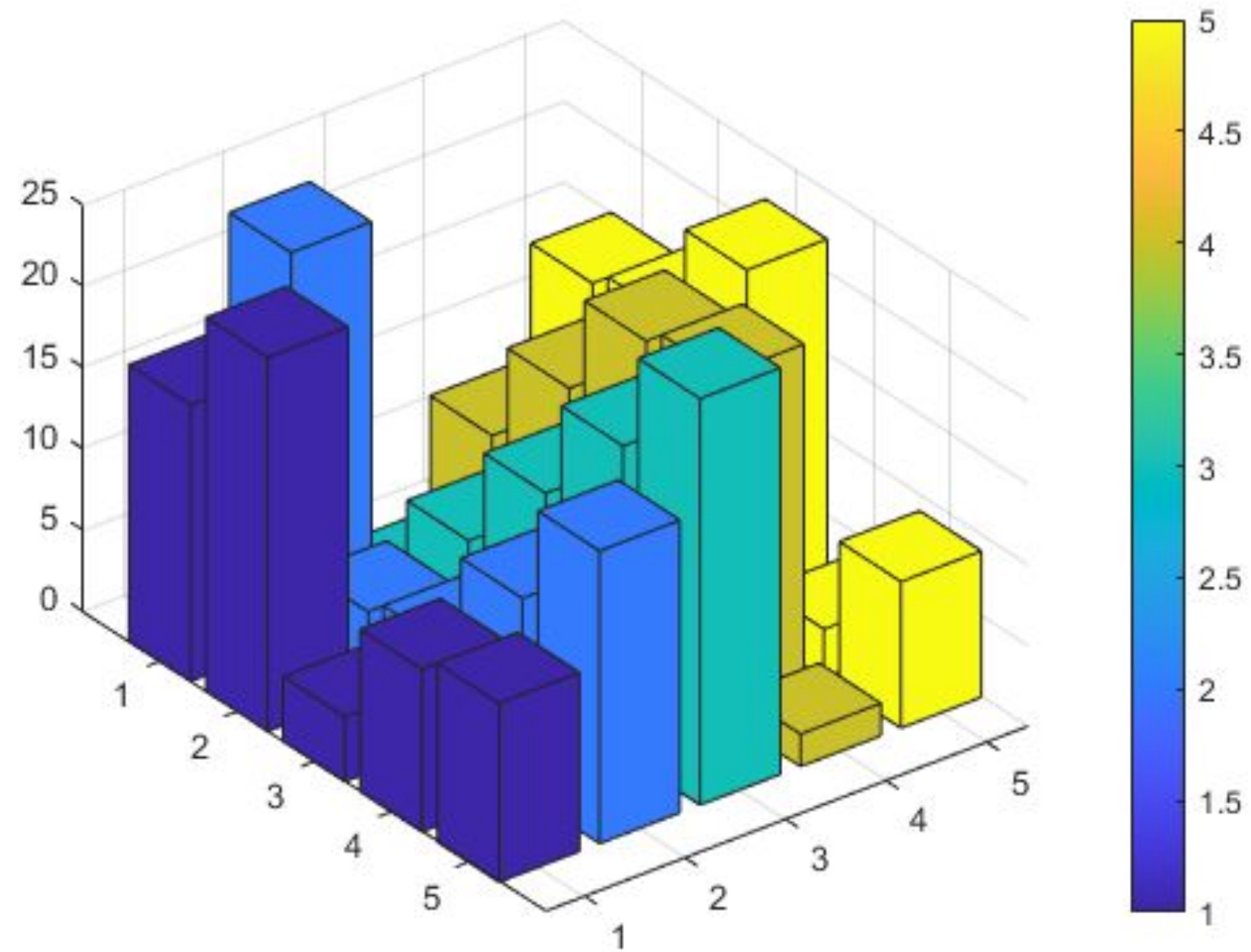
Rules of Thumbs

Lie factor → Ejes engañosos



Rules of Thumbs

No al 3D injustificado - La oclusión es un gran problema.



Rules of Thumbs

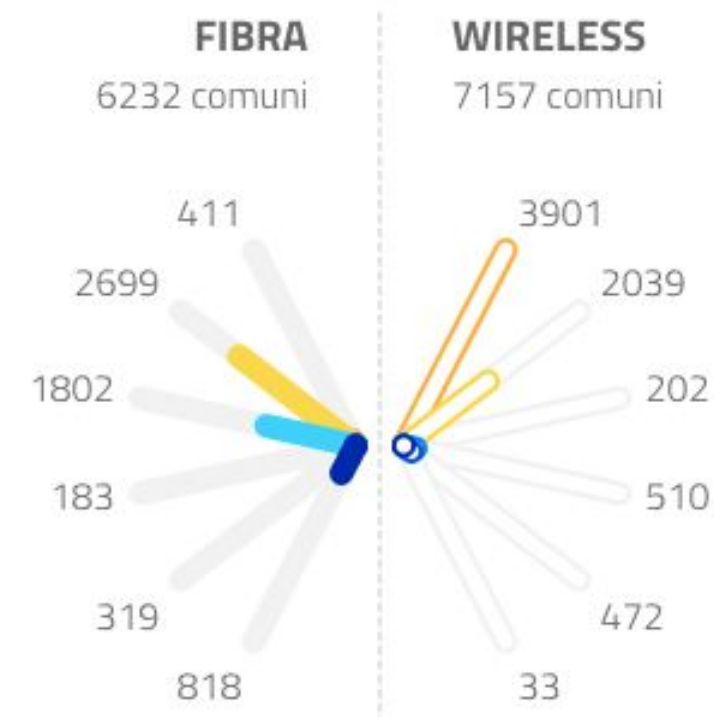
La oclusión igual puede ocurrir en 2D

Progreso del trabajo en Italia

Municipios de la región divididos según el avance de las obras:

- En diseño final
 - En planificación ejecutiva
 - ✓ Corriendo
 - Obras cerradas
 - En prueba
 - Finalizado
-
- Conexión de fibra
 - Conexión inalámbrica

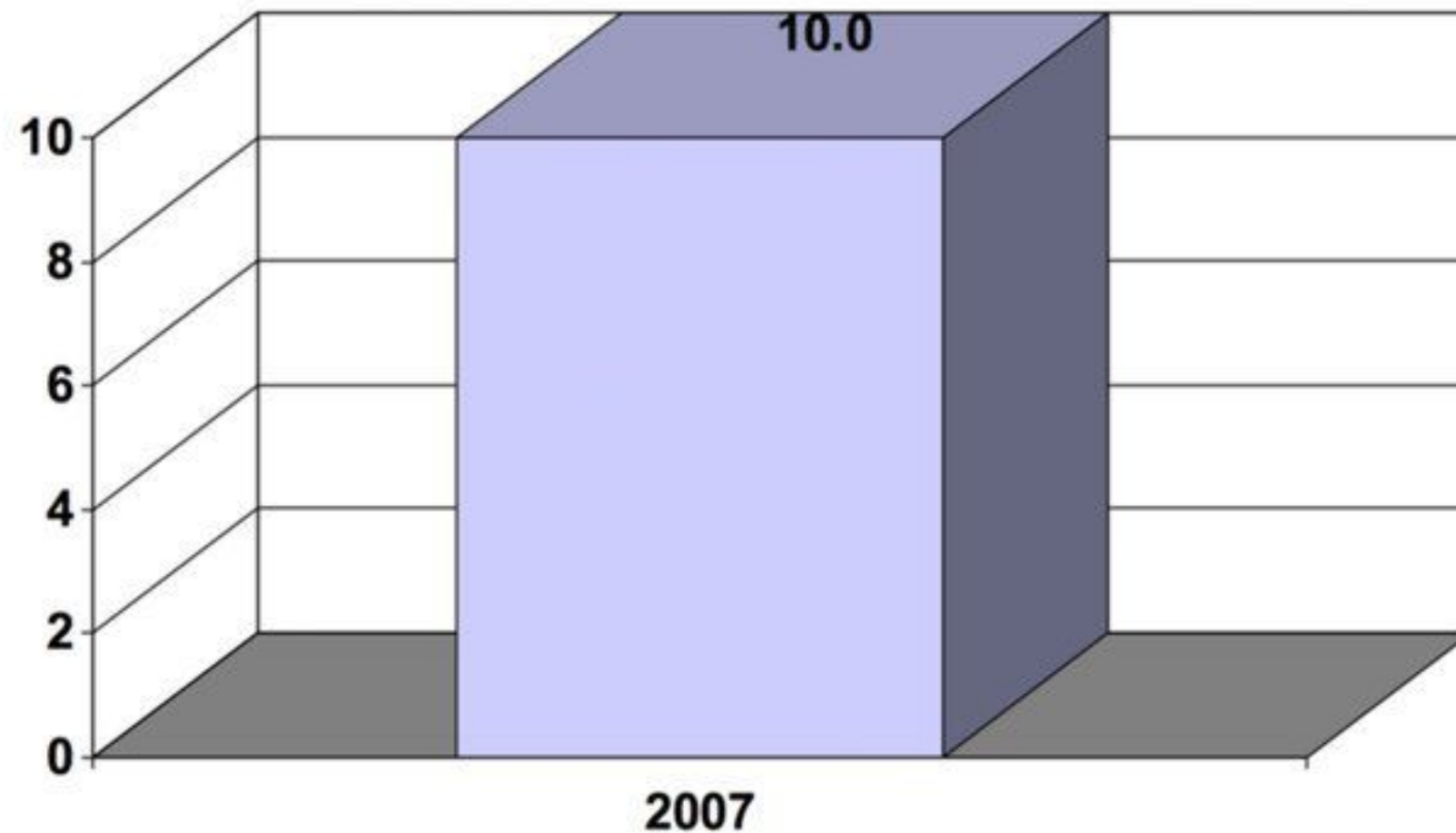
Estado actual del trabajo en los municipios



Rules of Thumbs

No al 2D injustificado (y tambien 3D)

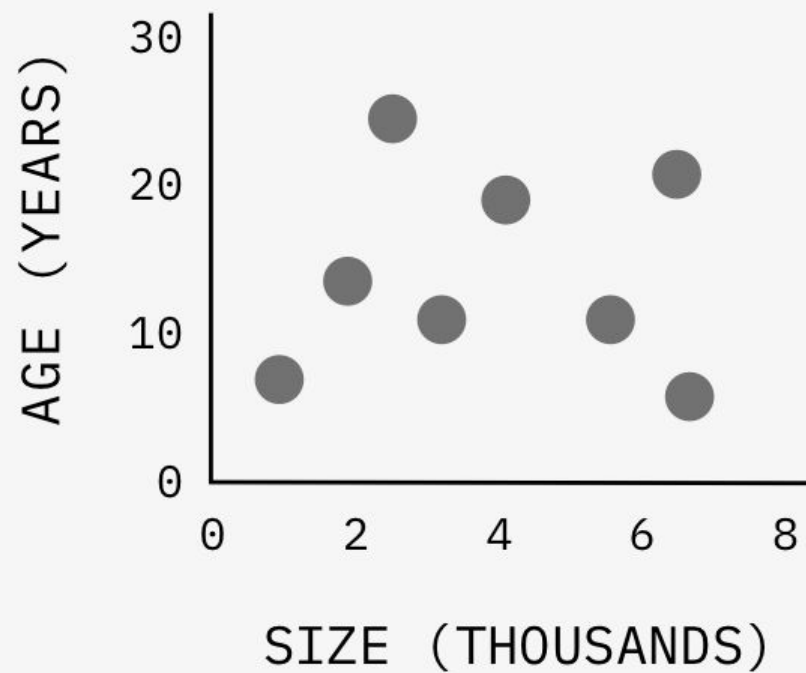
**Average Number of New Automatic Guided Vehicles
Retrofit Within Existing System – Year 2007**



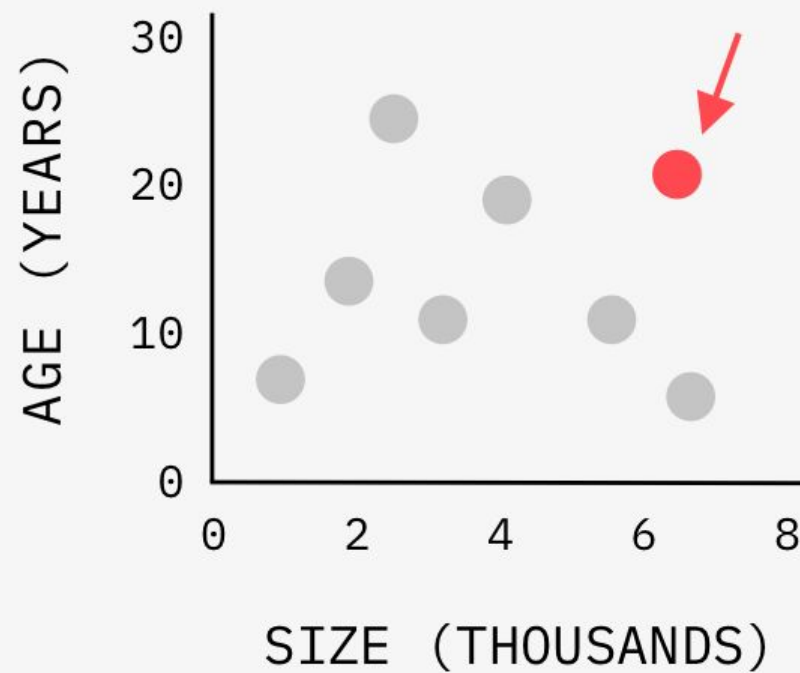
Rules of Thumbs

“Overview first, details on demand”

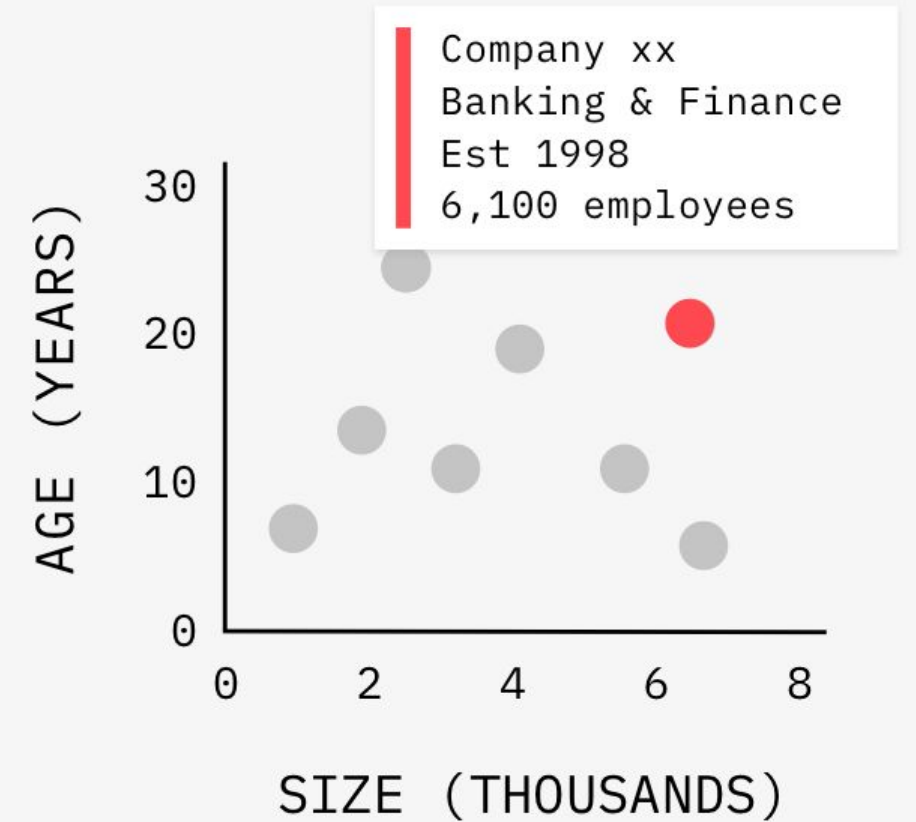
Example: companies by age and size



1. OVERVIEW FIRST



2. ZOOM AND FILTER

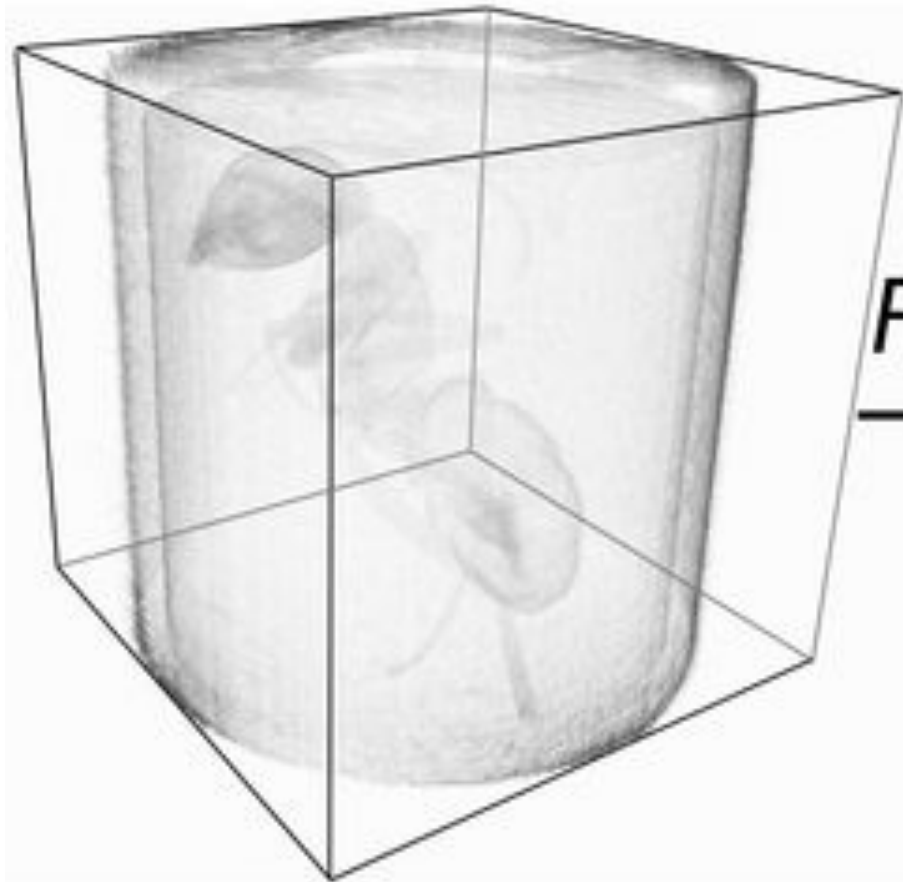


3. DETAILS ON DEMAND

Rules of Thumbs

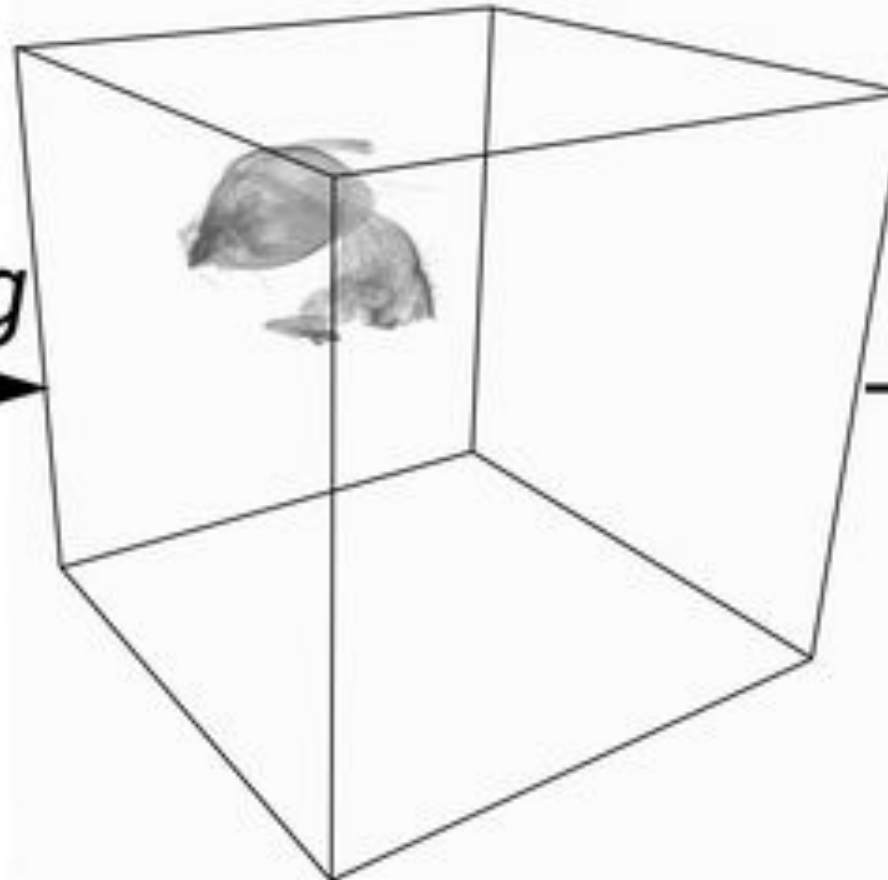
“Overview first, details on demand”

Overview



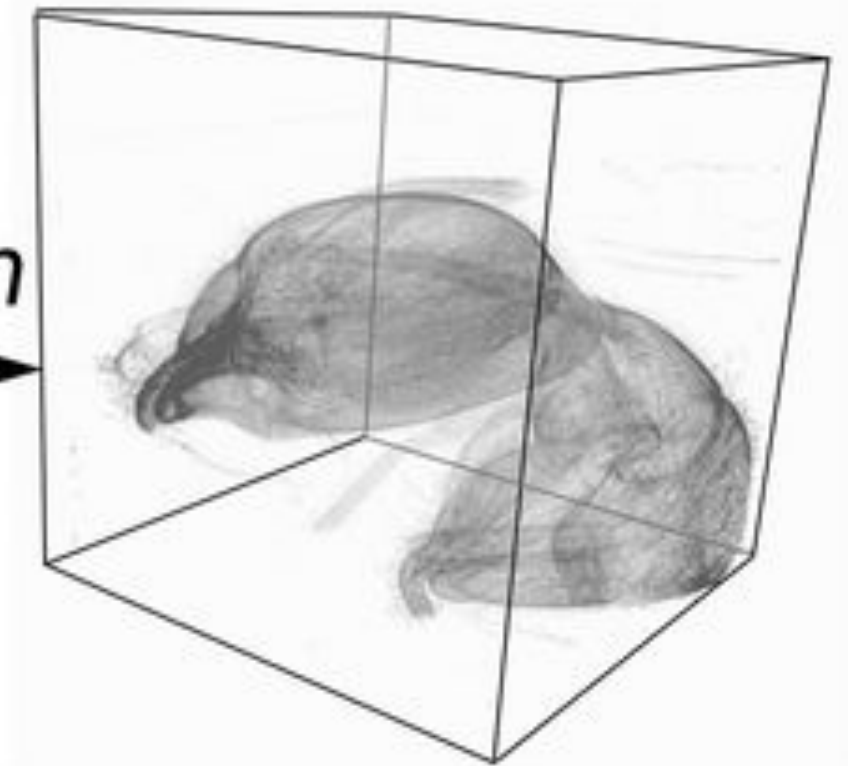
Filtering

Selection



Zoom

Details



Muchas más Rules of Thumbs

- Primero el **fondo**, luego la forma.
- *Responsiveness is required.*
- Ser consistente.
- Datos mostrados en un **contexto**.
- Elección de colores a prueba de **daltonicos**.
- Elección de **tipografía**.

Remove
to improve
(the **line graph** edition)

[Fuente](#)



Mensaje de Denis

¿cómo evaluar una
visualización?



<http://estudio.visdatos.cl/>

Contenidos

- ¿Qué?
- ¿Por qué?
- ¿Cómo diseñar una visualización? - *Rules of Thumb*
- **Framework de visualización**
 - **Etapas que componen el *framework***
 - Marcas y canales
 - Efectividad de canales
- IIC2026 - Visualización de Información

Etapas que componen el framework

- **What** → ¿Qué datos se van a visualizar?
- **Why** → ¿Por qué/para qué usar la visualización?
- **How** → ¿Cómo se verán las visualizaciones?

Imagen con los elementos por etapa

https://drive.google.com/file/d/1XxY3mmg2_LvXvkT-2GTtY5UHU9l3079j/view?usp=sharing

Etapas que componen el framework



Domain situation

Observe target users using existing tools

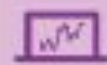


Data/task abstraction



Visual encoding/interaction idiom

Justify design with respect to alternatives



Algorithm

Measure system time/memory

Analyze computational complexity

Analyze results qualitatively

Measure human time with lab experiment (*lab study*)

Observe target users after deployment (*field study*)

Measure adoption

Marcas y canales

Marcas

- Elemento geométrico básico, que puede ser clasificado según el número de dimensiones espaciales que requiera.

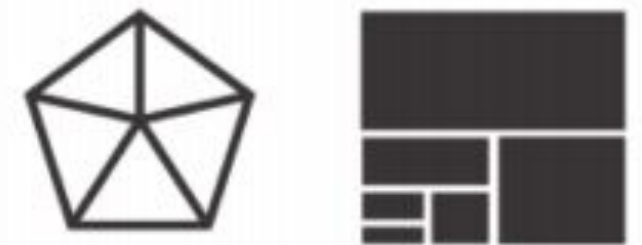
➔ Points



➔ Lines



➔ Areas



Marcas y canales

Canal

- Permite controlar la apariencia de las marcas, independientemente de la dimensionalidad de este elemento primitivo

➞ Position

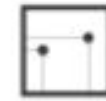
➞ Horizontal



➞ Vertical



➞ Both



➞ Color



➞ Shape



➞ Tilt



➞ Size

➞ Length



➞ Area

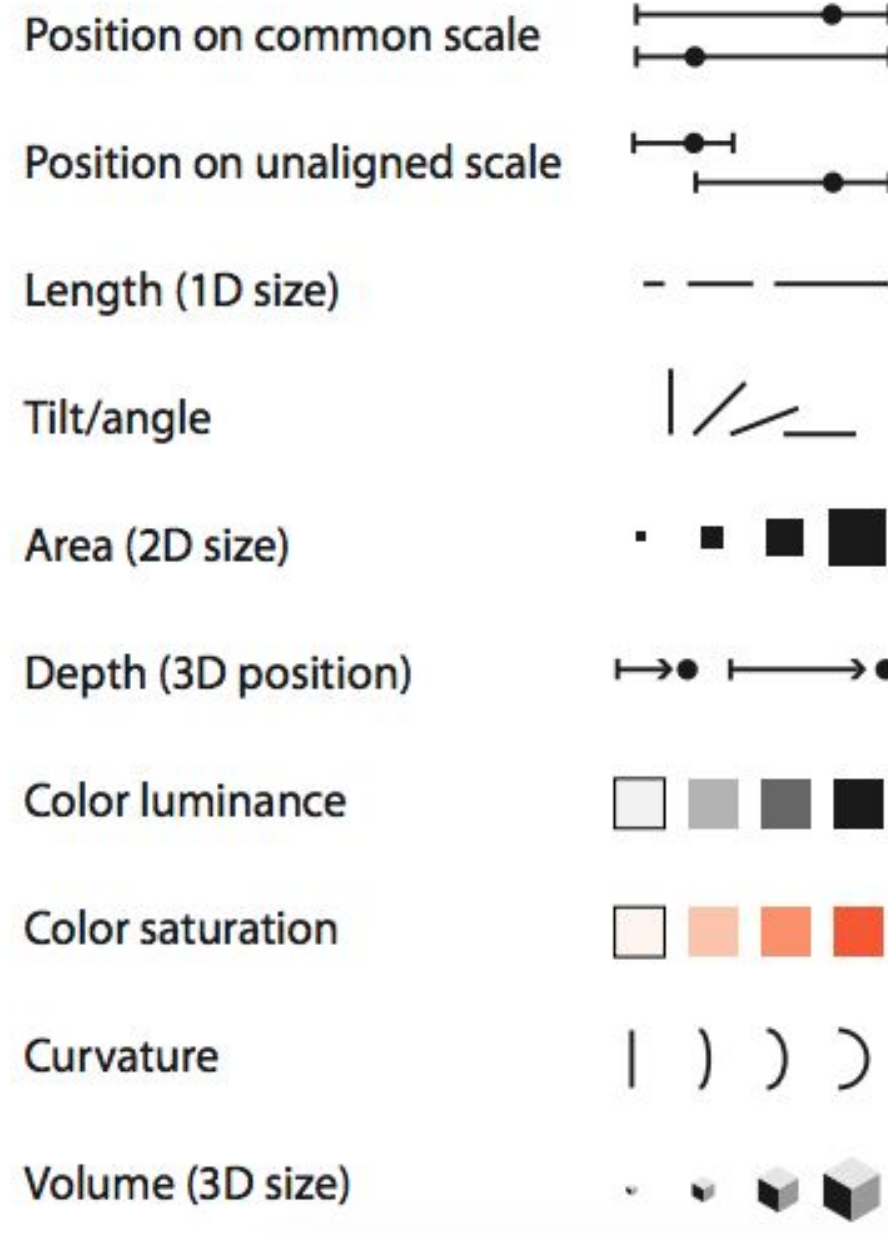


➞ Volume



Efectividad de canales

➔ Magnitude Channels: Ordered Attributes



➔ Identity Channels: Categorical Attributes



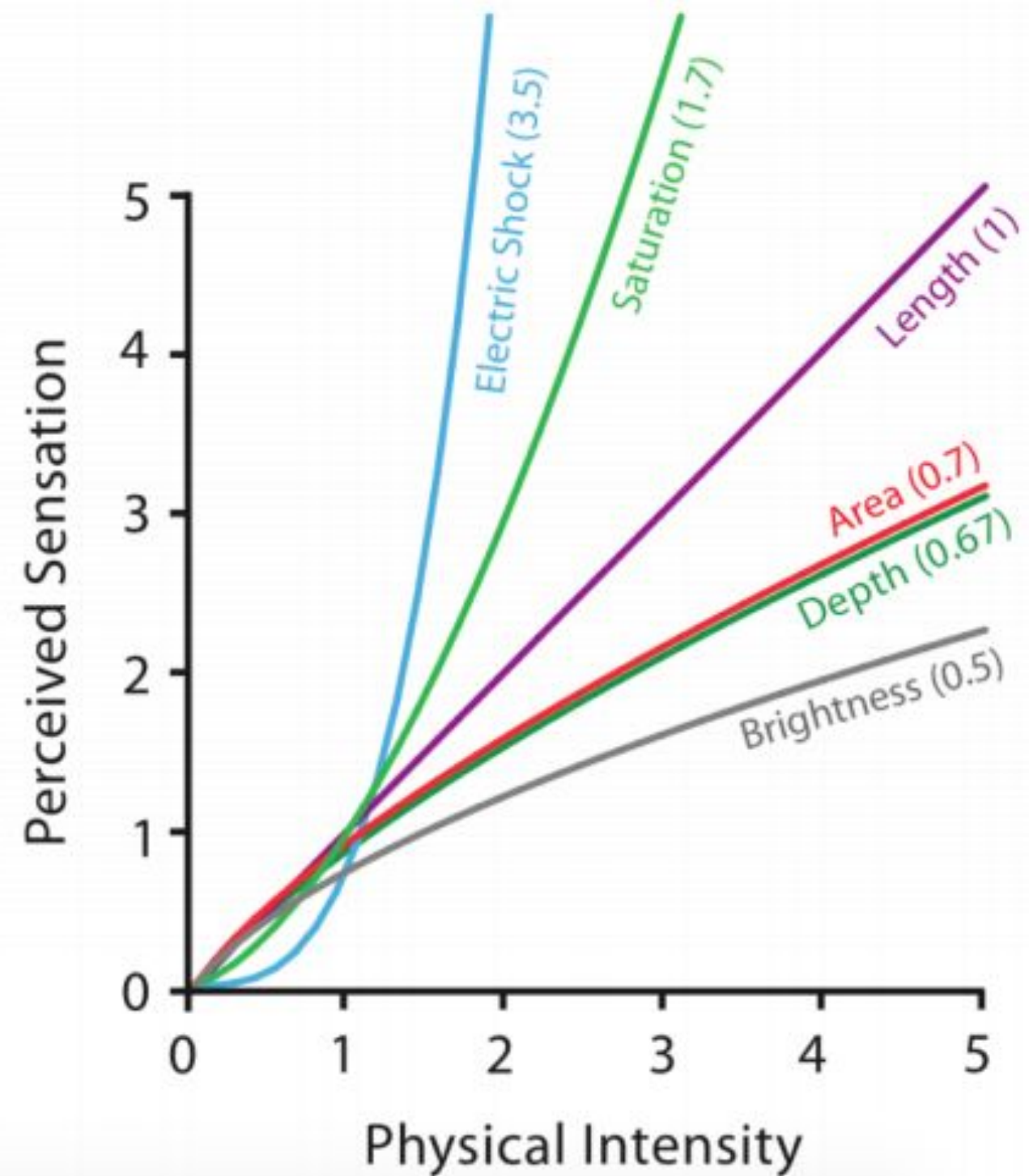
Most
Effectiveness
Least

Efectividad de canales

Accuracy (Stevens's power law)

- Modificación de un canal VS cuánto se percibe el cambio en dicho canal

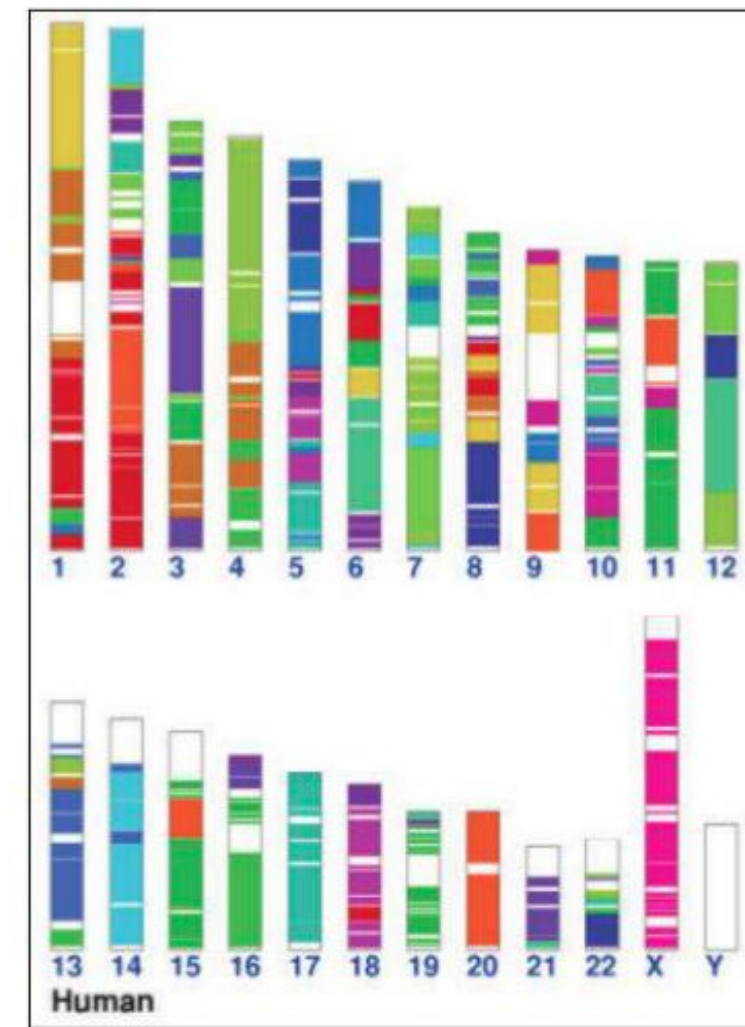
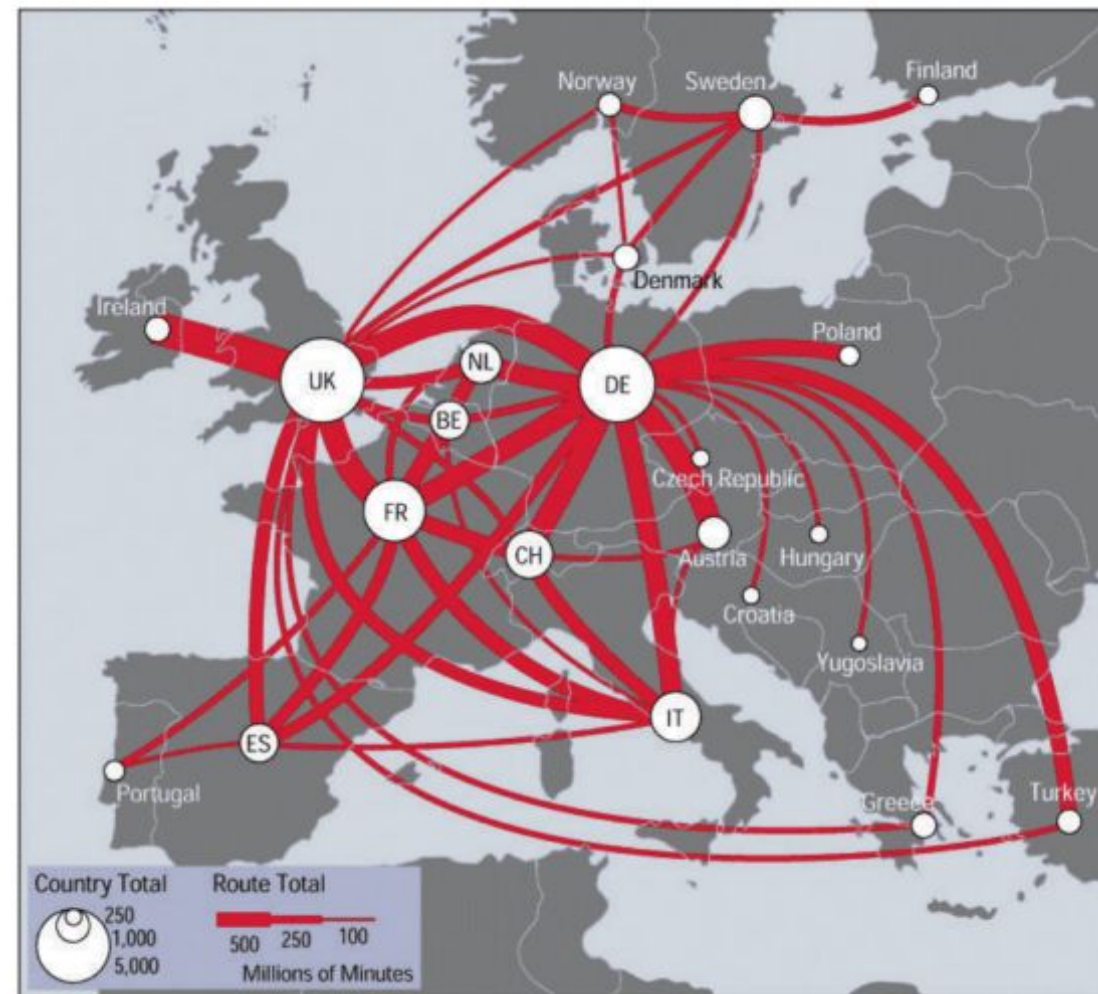
Steven's Psychophysical Power Law: $S = I^N$



Efectividad de canales

Discriminability

- Un mismo canal distinguible.



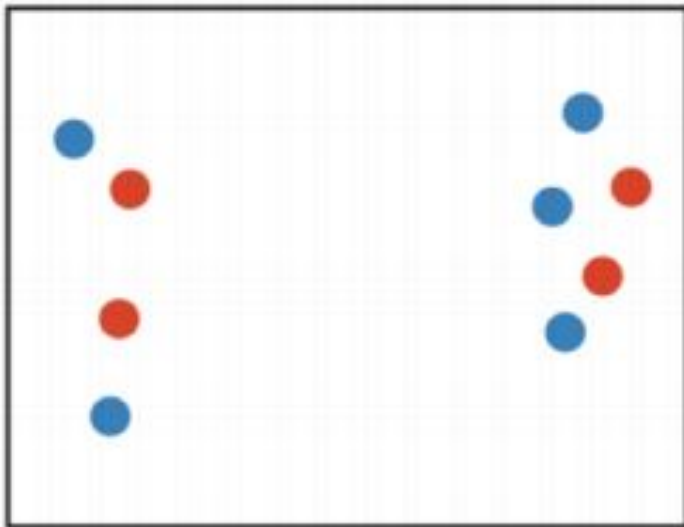
Página para escoger una paleta de colores adecuada: <https://colorbrewer2.org/>

Efectividad de canales

Separability

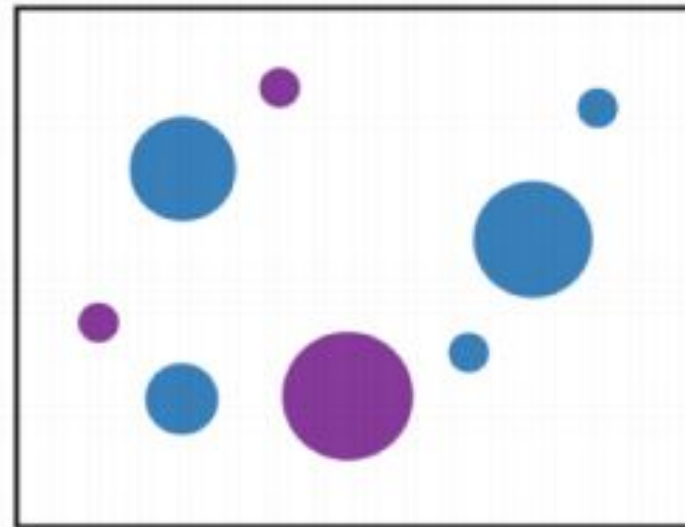
- Canales no dependientes

Position
+ Hue (Color)



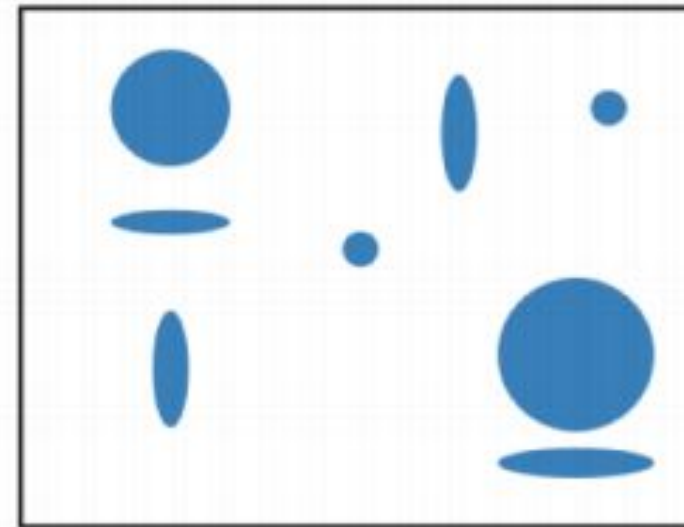
Fully separable

Size
+ Hue (Color)



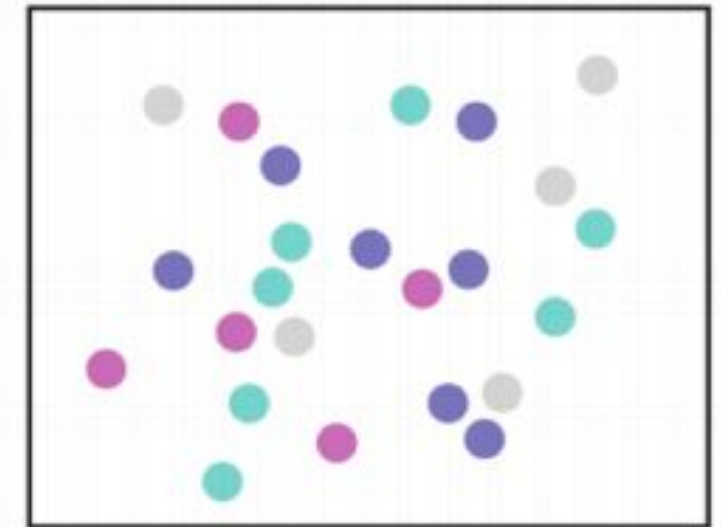
Some interference

Width
+ Height



Some/significant
interference

Red
+ Green

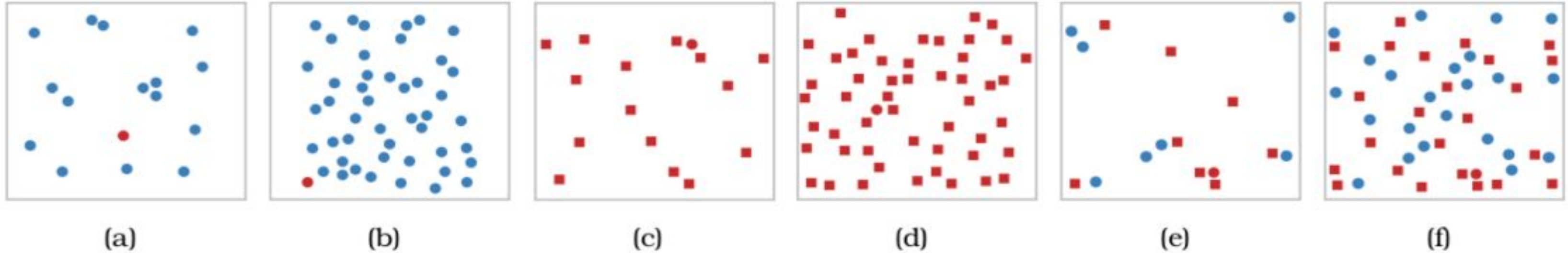


Major interference

Efectividad de canales

Visual popout

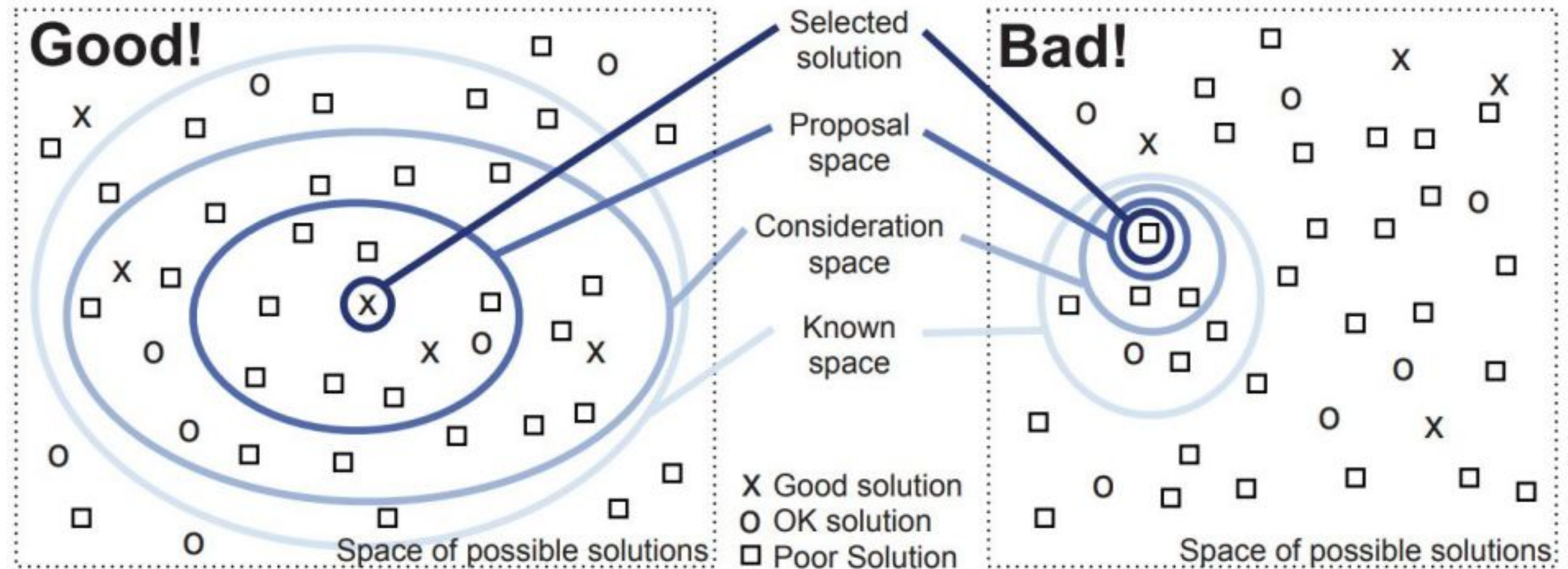
- Tiempo que nos toma encontrar el objeto frente a distractores



Contenidos

- ¿Qué?
- ¿Por qué?
- ¿Cómo diseñar una visualización? - *Rules of Thumb*
- *Framework* de visualización
 - Etapas que componen el *framework*
 - Marcas y canales
 - Efectividad de canales
- IIC2026 - Visualización de Información

IIC2026 - Visualización de información



Tamara Munzner

Visualization: Analysis & Design

IIC2026 - Visualización de información

- Es una introducción al aprendizaje de los principios de diseño gráfico y de técnicas interactivas para **visualizar datos**.
- Es un curso multidisciplinario que incorpora subcampos de la **computación**, la **estadística**, del **diseño gráfico** (e.g. teoría de color), y de **psicología cognitiva**.
- Busca explicar cómo las representaciones visuales son una ayuda en el **análisis y entendimiento de *datasets*** altamente complejos, y cómo, además, **diseñar e implementar visualizaciones** efectivas usando modernas librerías web-based.
- Página de la última versión: <https://puc-infovis.github.io/version-2020/>

IIC2026 - ¿Qué puedo lograr hacer?

Proyecto Visualización 2017 - Anime

Visualización de toma de cursos Banner UC

Proyecto Sustentabilidad

IIC1005 - Computación: Ciencia y Tecnología del Mundo Digital

Visualización

Hernán Felipe Valdivieso López
hfvaldivieso@uc.cl
