

# Visualización de Información

## Codificación Visual

**Daniela Opitz**

**[dopitz@udd.cl](mailto:dopitz@udd.cl)**

Data Science Institute, Universidad del Desarrollo

Edición 2024

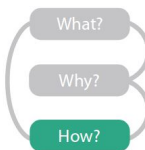
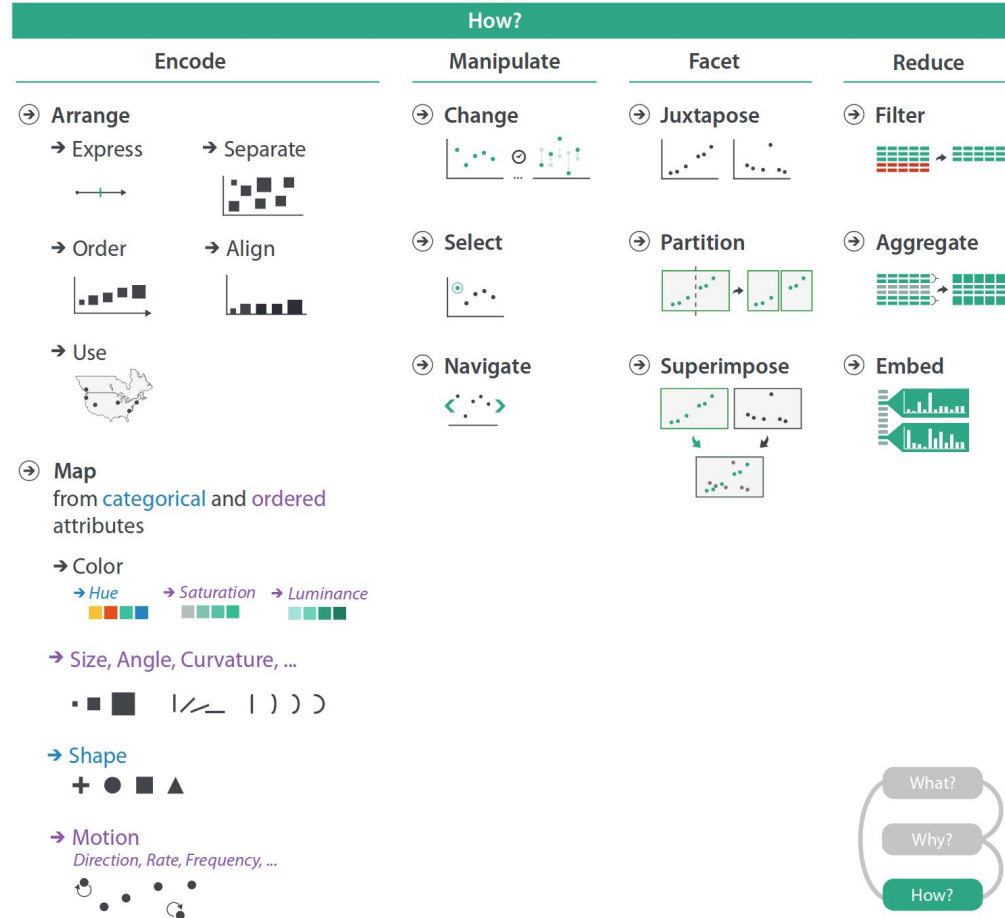
# El Cómo

A partir de ahora el curso se enfocará en el diseño e implementación de visualizaciones en base a lo siguiente:

La **codificación visual** que utilizaremos, a través de marcas y canales.

¿Desagregaremos los datos en **facetas** de alguna manera en la imagen?

¿Los **reduciremos** para poder mostrar más con menos?



# ¿Cómo?

1. **Codificación visual**
2. **Manipulación**
3. **Facetamiento**
4. **Reducción**

# Pregunta

Revisemos un ejemplo: de los canales usados para cuantificar la altura de una persona en centímetros, **¿cuál es el más efectivo para comprender la cantidad que se intenta transmitir?**



Largo



Saturación

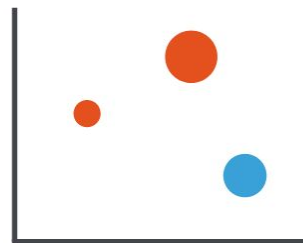
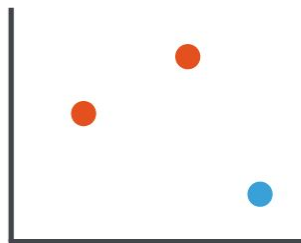
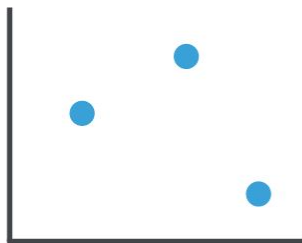


Tamaño

# **Codificación Visual**

# Codificación Visual

La codificación visual es el proceso en el que asignamos **propiedades** gráficas (formas, colores) a los **atributos** de nuestros datos.



Este proceso se hace a través de **marcas** y **canales**.

# Marcas

**Elemento geométrico básico o primitivas** que sirven de **bloques de construcción** de elementos gráficos.

➞ Points



➞ Lines



➞ Areas



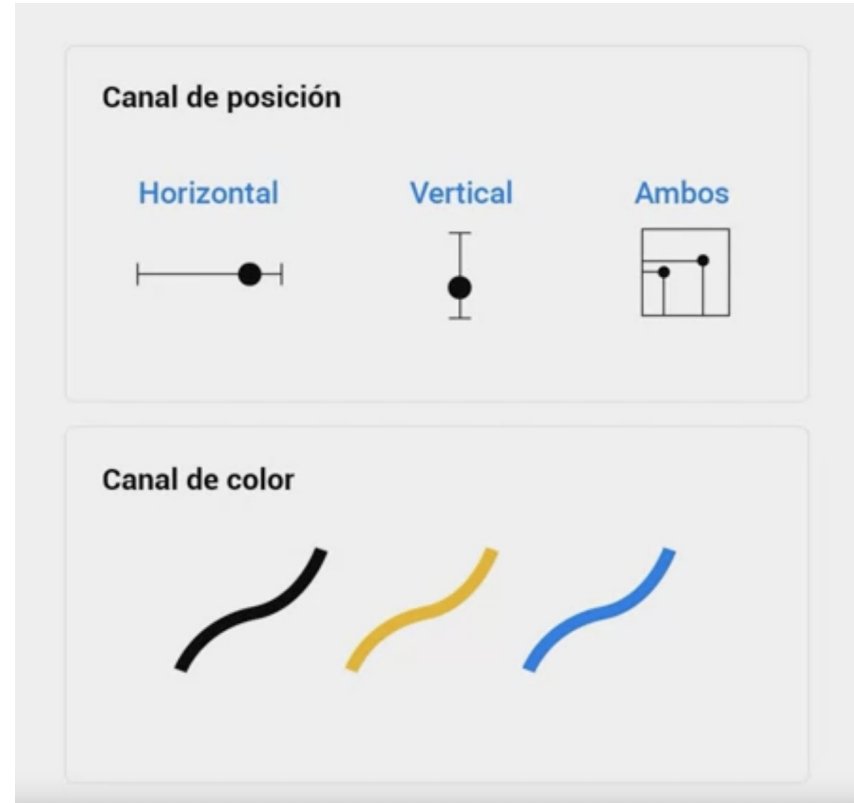
# Canales

Los canales son una manera de controlar la **apariencia** de las marcas.

Pueden ser **combinados**: a una misma marca se pueden aplicar múltiples canales.

Interactúan con las marcas, es decir, **el tipo de marca determina los canales que se pueden utilizar**:

- Un punto solamente tiene posición, pero puede tener un tamaño o forma específica. No puede, por ejemplo, tener inclinación.





# Canales

## Canal de forma



## Canal de inclinación



## Canal de tamaño

Largo



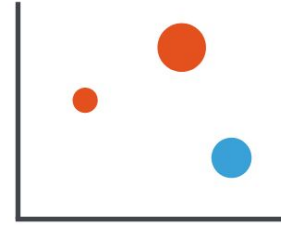
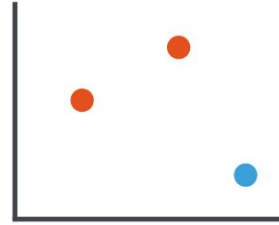
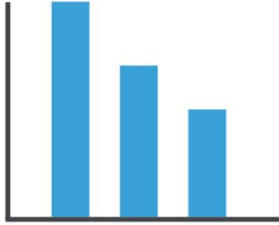
Área



Volumen



# Marcas y Canales



2 canales: posición horizontal Largo vertical	2 canales: posición vertical posición horizontal	3 canales: posición vertical posición horizontal tono de color (hue)	4 canales: posición vertical posición horizontal tono de color (hue) tamaño (área)
marca: línea	marca: punto	marca: punto	marca: punto

# Percepción de Canales

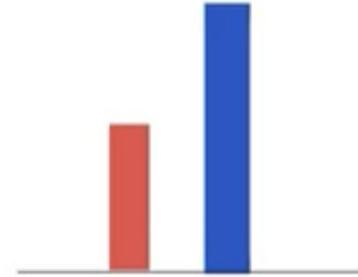
¿Cómo se determina que un canal es **más efectivo** que otro?

A través de estudios de:

- Precisión
- Discriminabilidad
- Separabilidad
- Saliencia

# 1- Precisión

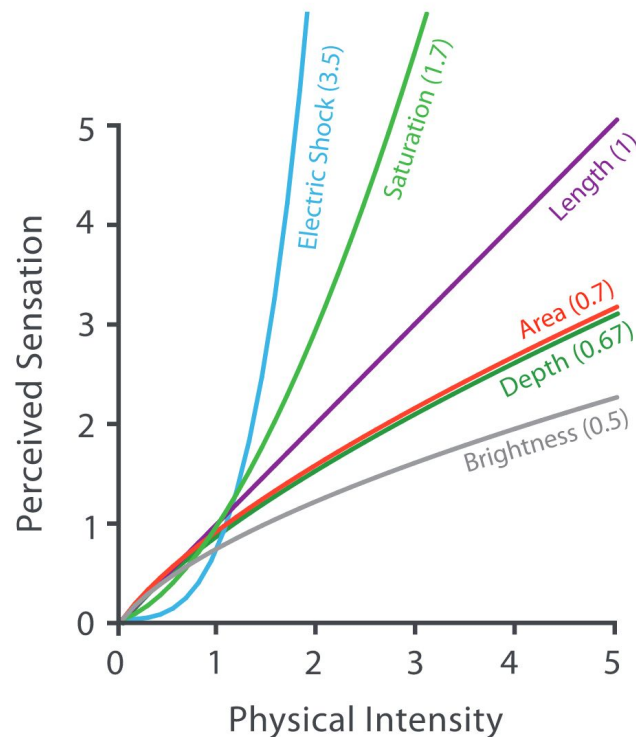
Tiene que ver con cuánto se asemeja la percepción de una persona a otra mediante estímulos visuales.



# Ranking de Canales por Nivel de Precisión

Imagen: Ley de Steven sobre percepción de estímulos (precisión).

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



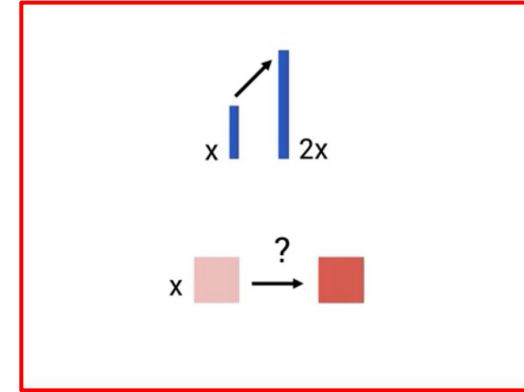
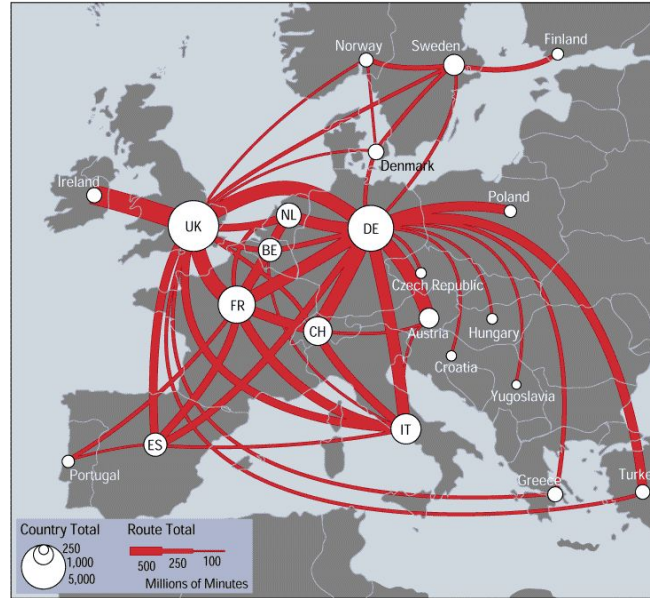
## 2- Discriminabilidad

**Capacidad de percibir y cuantificar diferencias entre los valores de un canal.**  
¿Cuánto podemos distinguir un valor de otro?

En el mapa, el grosor de cada línea codifica el tamaño del flujo entre un lugar y otro.

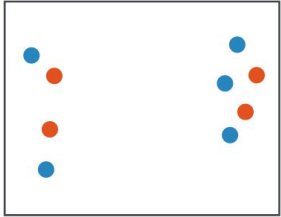
Se utilizan tres grosores distintos, fácilmente identificables.

¿Qué pasaría si fuesen 10 grosores?  
¿Diferenciaríamos valores intermedios?

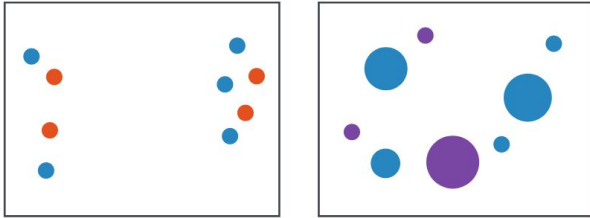


Crédito Denis Parra

### 3- Separabilidad ¿Cuántos Grupos Pueden Identificar?

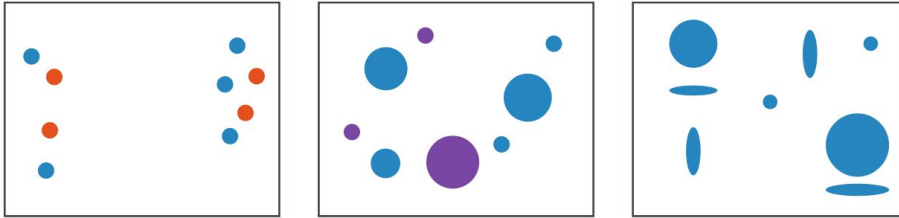


### 3- Separabilidad ¿Cuántos Grupos Pueden Identificar?

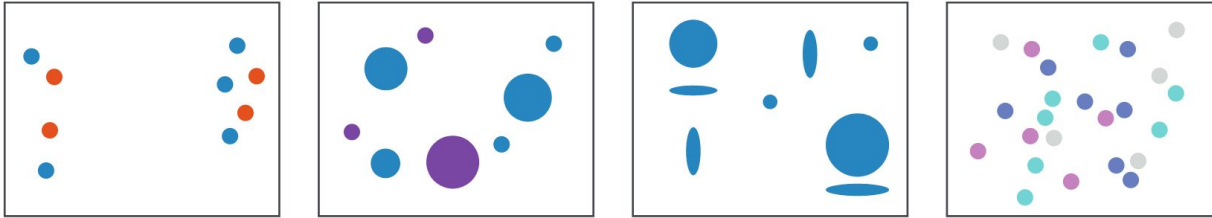




### 3- Separabilidad ¿Cuántos Grupos Pueden Identificar?

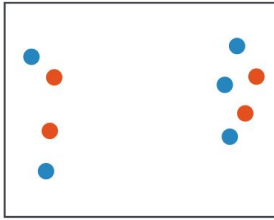


### 3- Separabilidad ¿Cuántos Grupos Pueden Identificar?



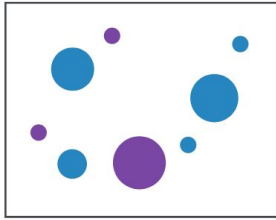
# 3- Separabilidad

Position  
+ Hue (Color)



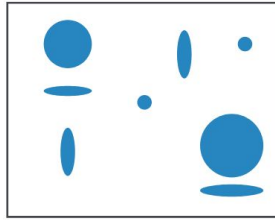
Fully separable

Size  
+ Hue (Color)



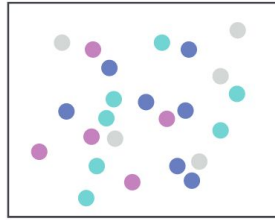
Some interference

Width  
+ Height



Some/significant  
interference

Red  
+ Green

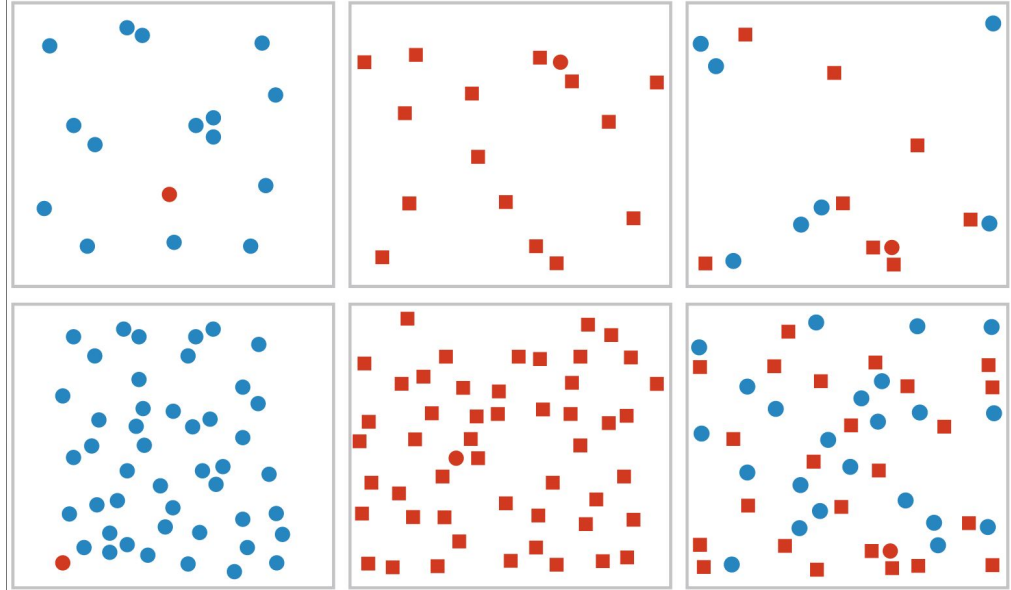


Major interference

2 grupos en cada canal, totalmente identificables	2 grupos por canal pero el tamaño de cada área interfiere en la percepción del color	¿Cuántos grupos? sólo dos canales pero cantidad de grupos es difícil de identificar.	4 grupos en 2 canales Al considerar cada color como un canal independiente, se genera interferencia
---	--	---	--

## 4-Saliencia o Pop-Out

La detectabilidad o pop-out nos indica cuán fácil es detectar cambios de cierto canal a simple vista, que no solo depende del canal, sino también del contexto de uso. Y de lo que rodea a la visualización y al canal mismo.

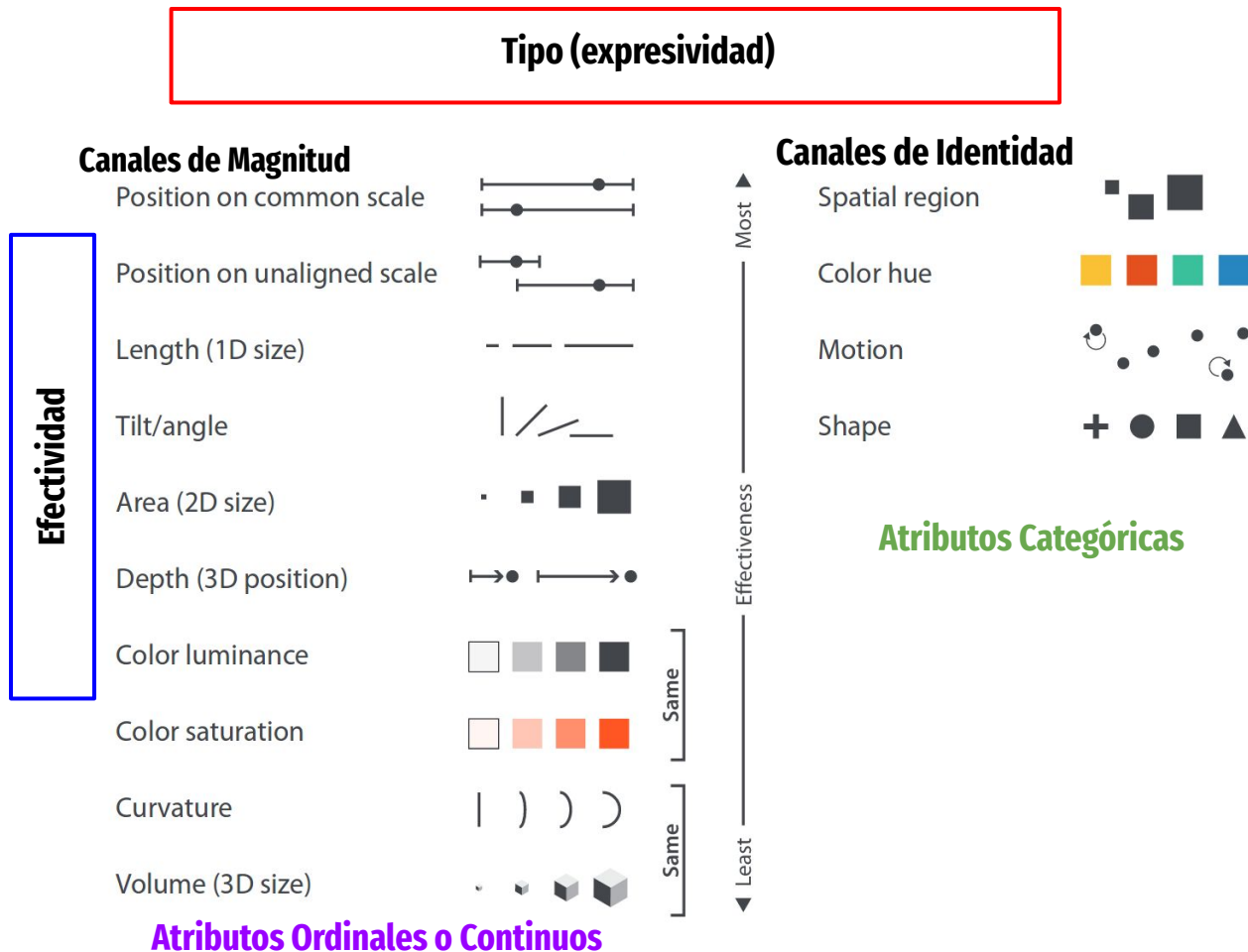


# Expresividad y Efectividad

Los canales se dividen de acuerdo a lo que expresan: **magnitud** o **identidad**.

Podemos ordenarlos de acuerdo a su efectividad para realizar tareas.

Podemos clasificarlos de acuerdo a su expresividad para datos ordinales o categóricos.



# Expresividad y Efectividad

## Canales de identidad

1. Posición espacial



2. Tonalidad de color



3. Forma

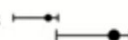


## Canales de magnitud

1. Posición en escala común



2. Posición en escalas distintas



3. Largo (una dimensión)



4. Inclinación (ángulo)



5. Tamaño (dos dimensiones)



6. Profundidad (posición 3D)



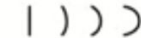
7. Iluminación de color



8. Saturación de color



9. Curvatura



10. Volumen (tres dimensiones)



más

Efectividad

menos

# Principios de que guían la elección de marcas y canales

## Expresividad

“Debe haber coherencia entre el tipo de canal (magnitud, identidad) con la semántica del atributo (**cuantitativo**, **ordinal**, **categorico**)”

## Efectividad

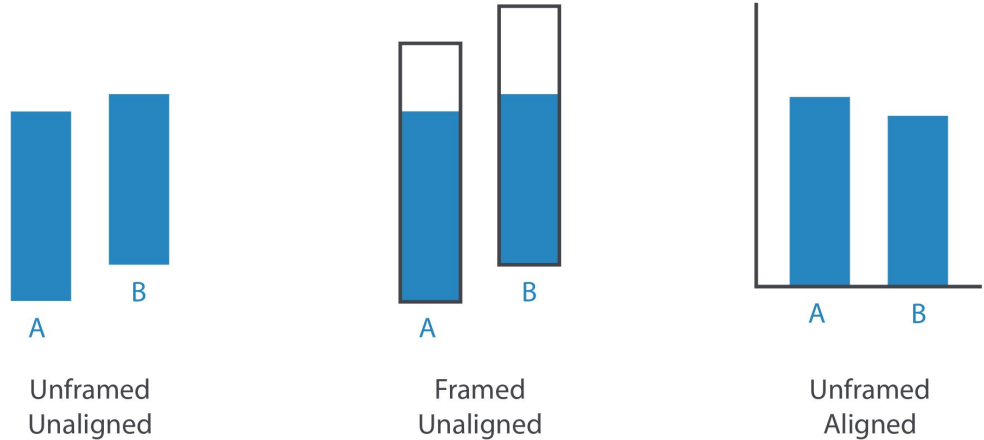
“Codificar los atributos más importantes de los datos con los canales más efectivos”

# Razonamiento relativo / absoluto

Nuestro sistema de percepción opera mayoritariamente con razonamiento relativo (Ley de Weber), no absoluto.

Por eso la **precisión aumenta** cuando se utiliza una escala o un marco común, y los ítemes están alineados.

**No todas las diferencias son percibidas igual**



[Graphical Perception: Theory, Experimentation, and Application to the Development of Graphical Methods](#). Cleveland and McGill. Journ. American Statistical Association 79:387 (1984), 531-554.



# Pregunta

Revisemos un ejemplo: de los canales usados para cuantificar la altura de una persona en centímetros, **¿cuál es el más efectivo para comprender la cantidad que se intenta transmitir?**



Largo



Saturación

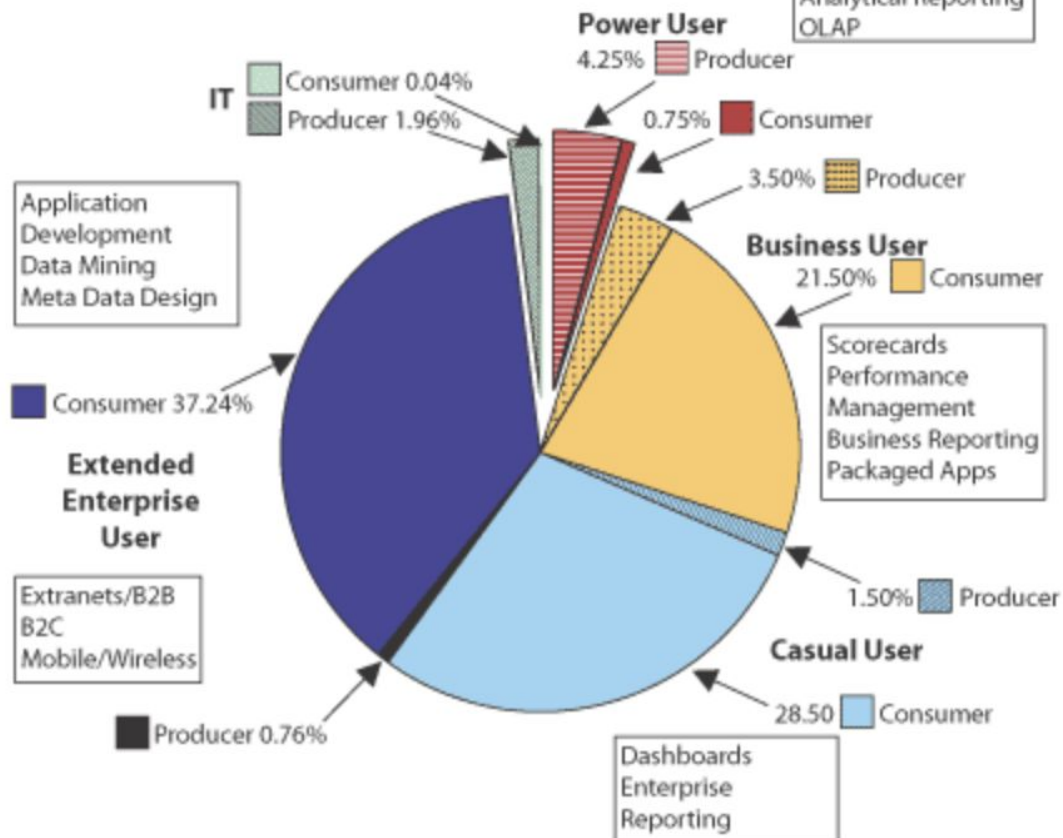


Tamaño

Créditos: Denis Parra

# Algunos Ejemplos

## Percent of Enterprise



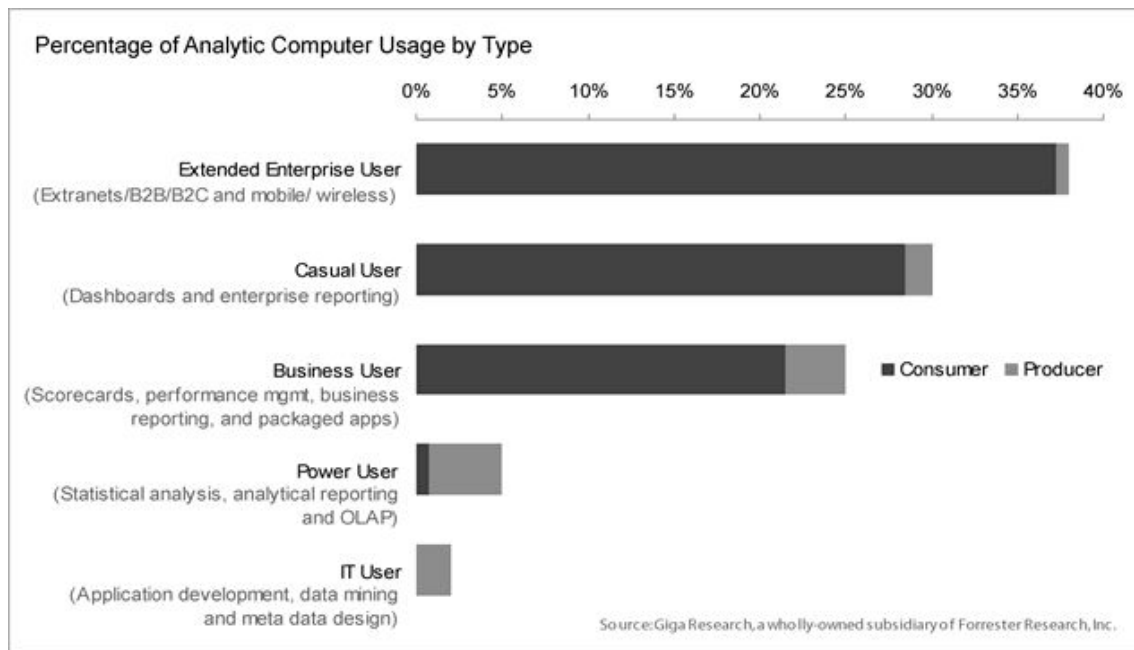
Source: Giga Research, a wholly owned subsidiary of Forrester Research, Inc.

# Barcharts

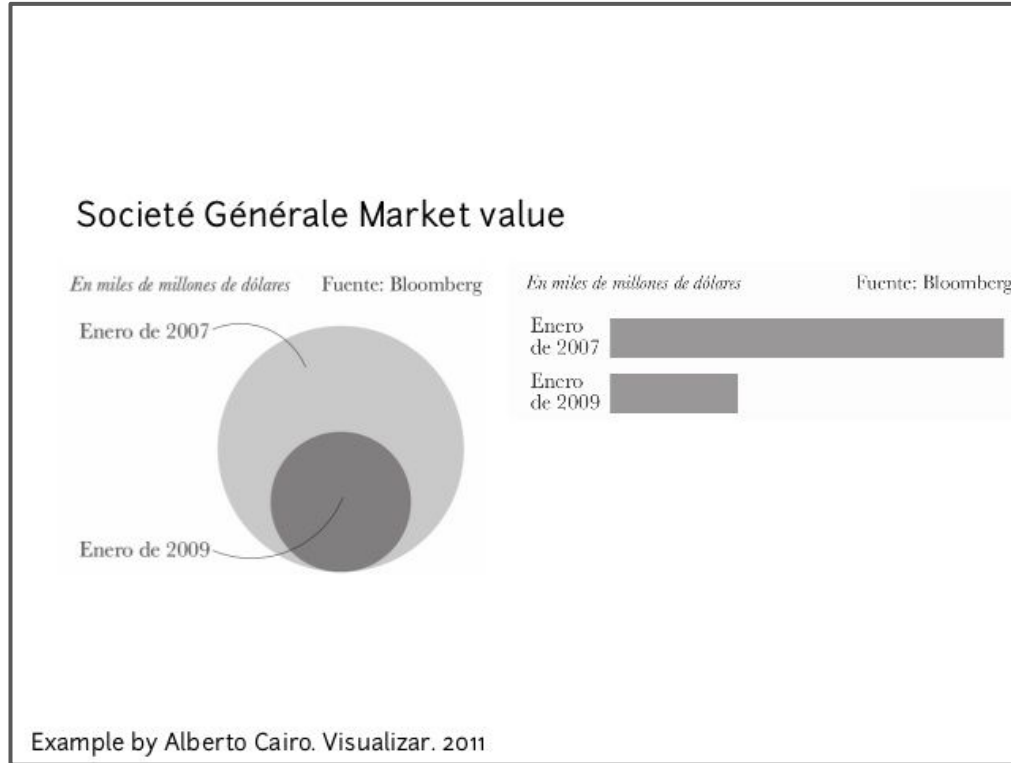
En este gráfico de barras el eje superior permite alinearlas y comparar fácilmente sus largos, puesto que tienen una base común.

Por otro lado, sabemos que una barra que mide el doble que otra es porque codifica un valor proporcional a esa diferencia.

Fuente: perceptualedge.com



Valor de una empresa en el mercado



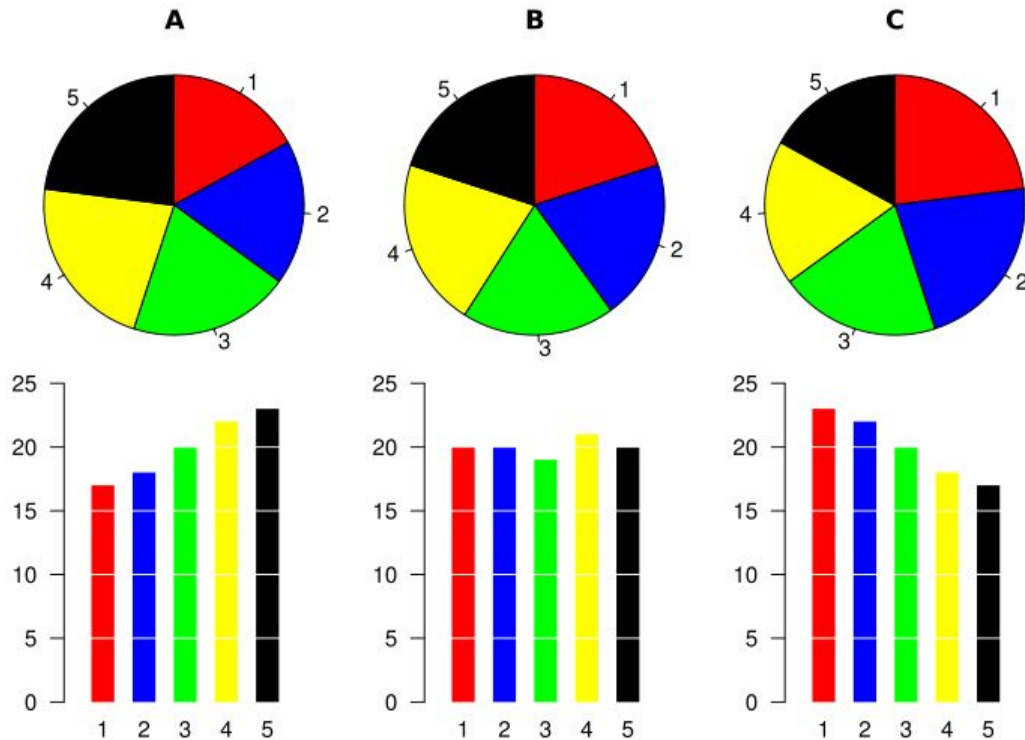
Aquí se aprecia la diferencia en la percepción de proporciones entre círculos (áreas) y barras (largo).

# Pie Charts

Los ángulos y las áreas no son fáciles de diferenciar.

Estos pie charts o gráficos de torta son comunes y se parecen entre sí, sin embargo, codifican datos con distribuciones distintas.

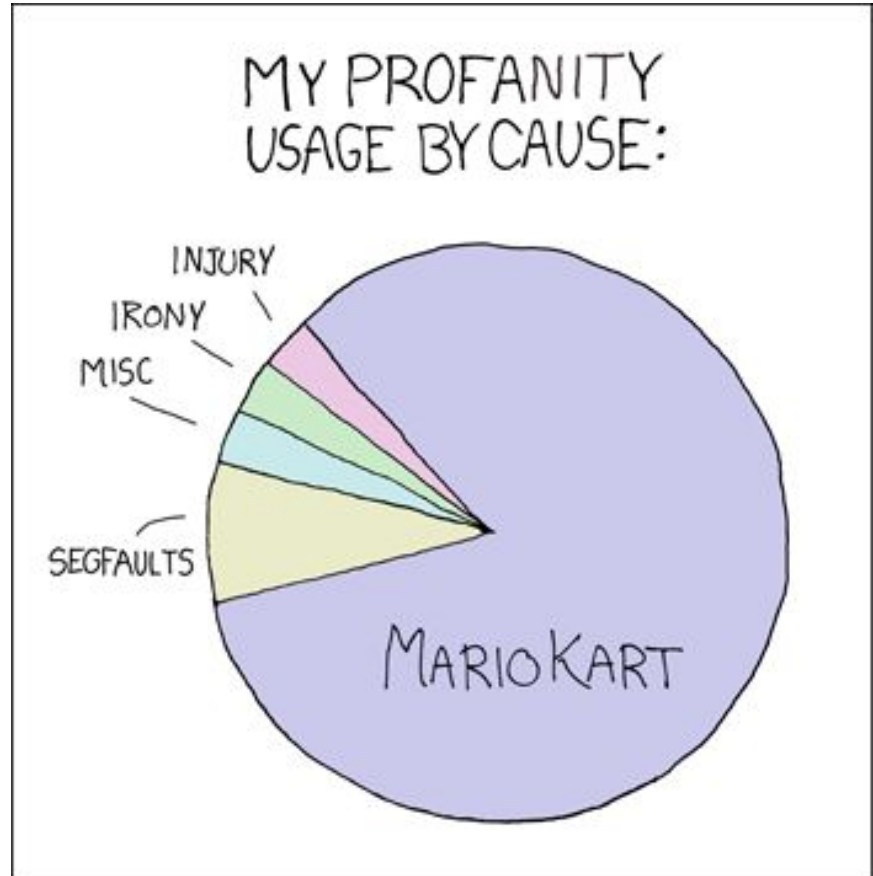
Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pie\\_chart](https://en.wikipedia.org/wiki/Pie_chart)



# Pie Charts

Ahora bien, cuando hay pocas categorías y se quiere entregar un mensaje específico, un pie chart puede ser una buena elección.

Gráfico: <https://xkcd.com/290/>



# PORTALPYME

El punto de encuentro de las Pymes chilenas

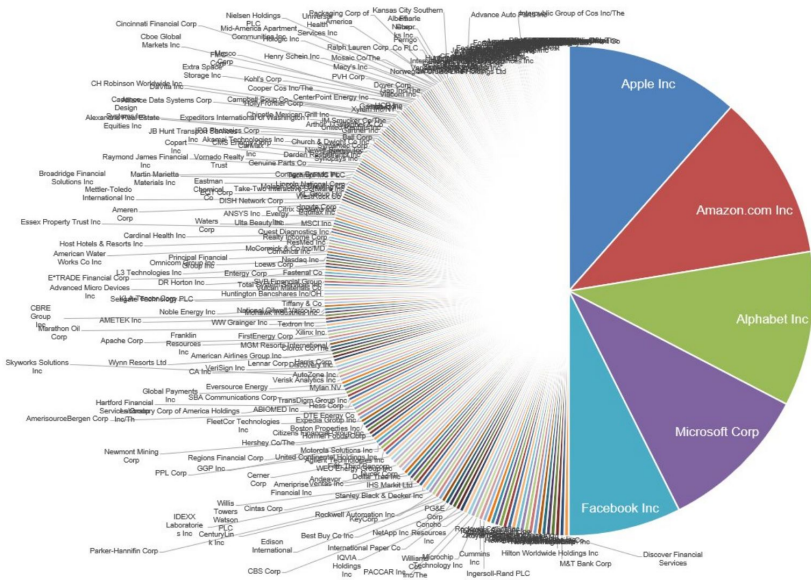
- Pyme
- Emprendedoras
- Capacitación
- Financiamiento
- Consejos
- Herramientas
- Éxitos y fracasos

Inicio > Éxito > ¿Sabes cuál es el tamaño de las grandes empresas tecnológicas? Este gráfico te dejará con la boca abierta

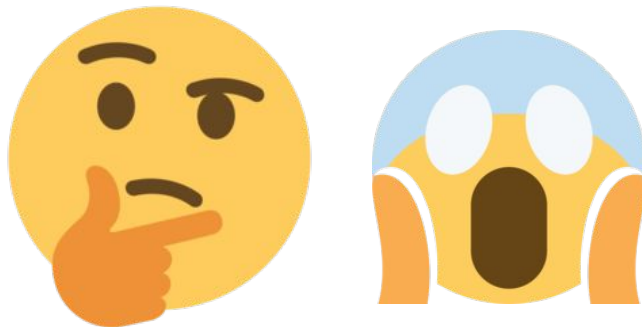
## ¿Sabes cuál es el tamaño de las grandes empresas tecnológicas? Este gráfico te dejará con la boca abierta

06 de Agosto de 2018

- Compartir 0
- 0
- 0
- 0



Este es el gráfico que subió a Twitter Michael Batnick. Pincha para verlo completo.





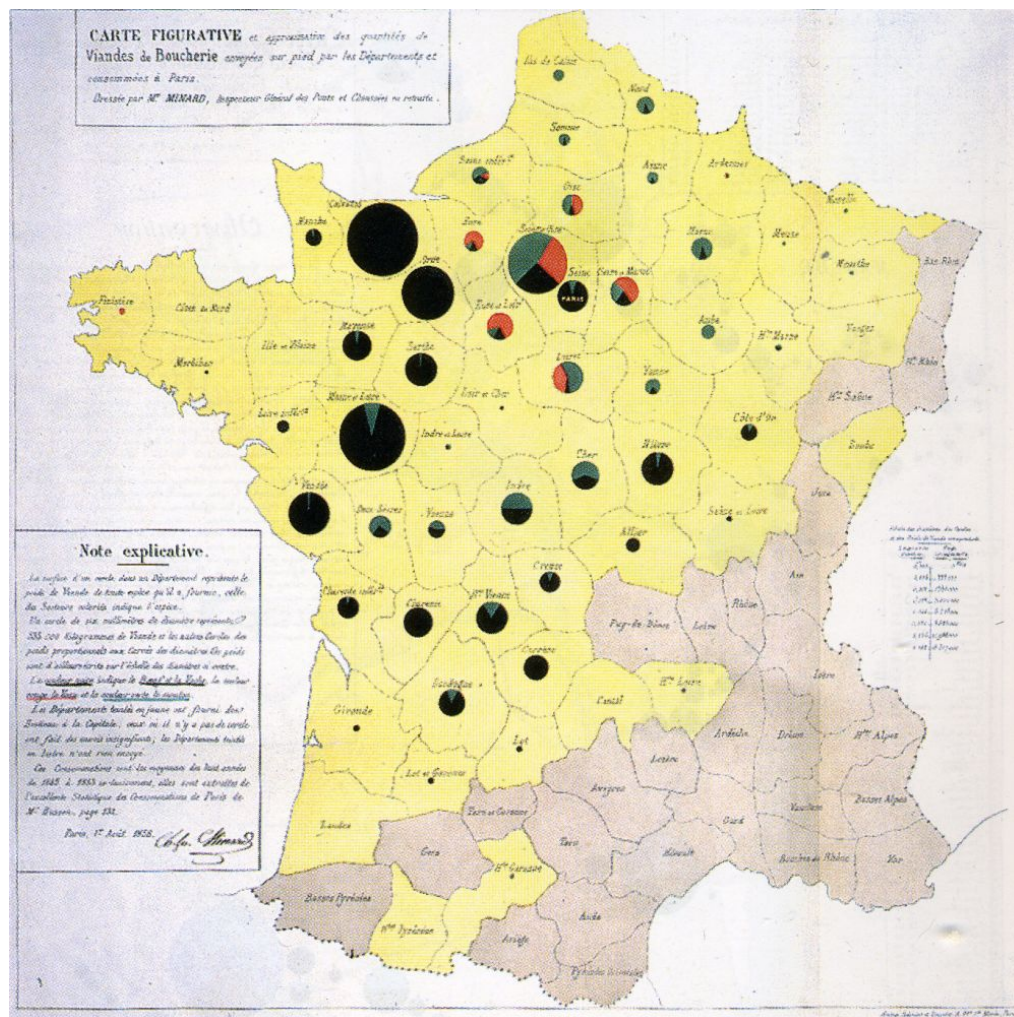
# Visualizaciones Circulares

Este mapa muestra cómo una visualización también puede ser una marca.

En estos casos los pie charts u otras visualizaciones circulares, si son bien usados, pueden ser efectivos para comunicar un mensaje.

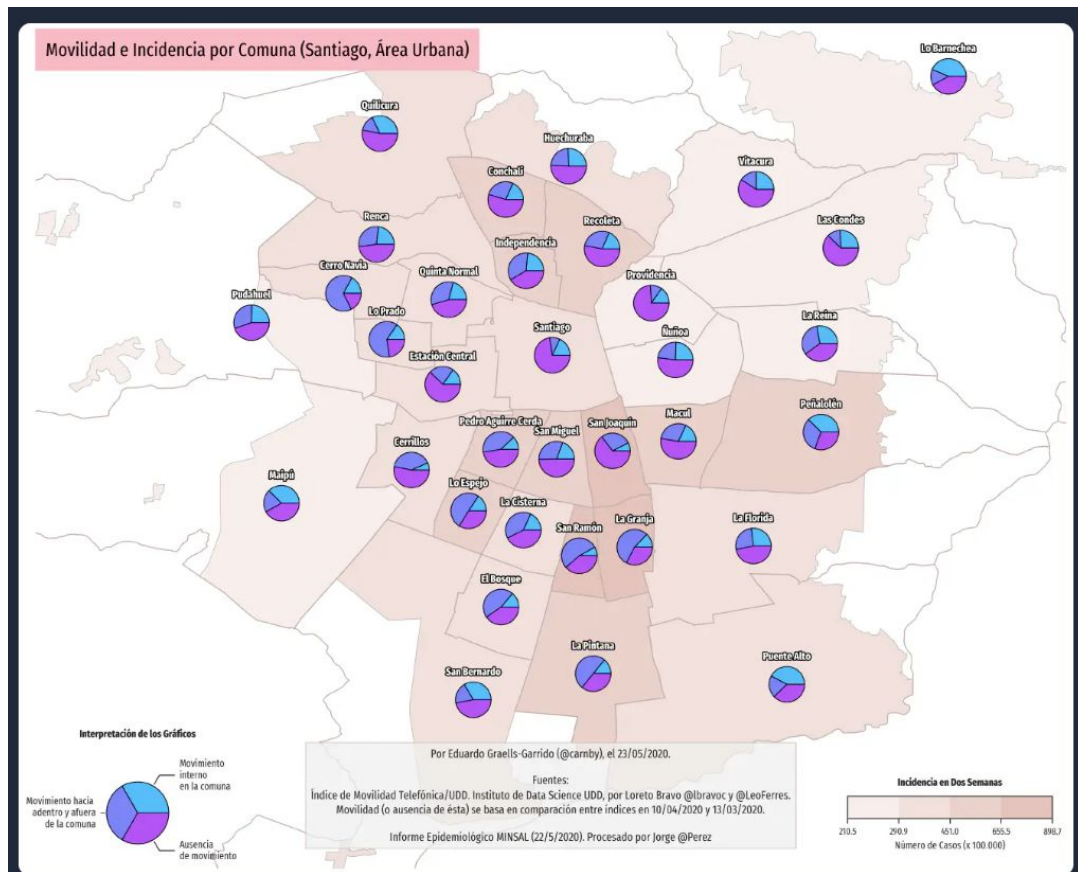
¡Este mapa es de 1858! Lo hizo Charles Minard.

Negro: vaca  
Rojo: ternero  
Verde: oveja



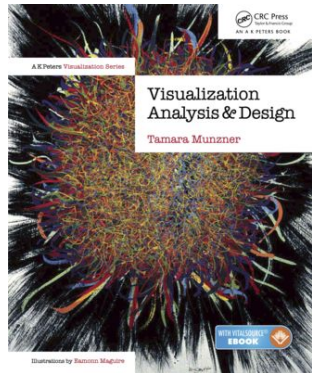
# Visualizaciones Circulares

Un ejemplo más reciente.



¿Cómo se movían las personas de las comunas de Santiago durante la pandemia de COVID-19? Fuente: Eduardo Graells-Garrido.

# ¿Preguntas?



Esta clase incluye material del libro  
**Visualization Analysis & Design** de Tamara  
Munzner.

<http://www.cs.ubc.ca/~tmm/vadbook/>