



Visualización de Información y Analítica Visual

— Hernán Valdivieso López (hfvaldivieso@uc.cl) —

Hernán Valdivieso

- **Ingeniero Civil en Computación.** Magíster en Ciencias de la Ingeniería (Visualización de Información e Inteligencia Artificial), Pontificia Universidad Católica de Chile.
- **2020 - ahora:** Profesor Instructor diplomado UC: diplomado de Big Data y Ciencia de Datos (DBDC), diplomado en *Machine Learning* Aplicado (DMLA) y diplomado en Inteligencia de Negocio (DIN).
- **2023 - ahora:** Profesor Instructor en el Magíster de Inteligencia Artificial (MIA).
- **2022 - 2024:** Profesor Instructor pregrado UC: Visualización de información y Programación Avanzada.
- **Página web:** <https://hernan4444.github.io/>

Formalidades

- Objetivos del curso
 - Competencia
 - Material
 - Evaluaciones
 - Estructura de las clases
 - Comunicación
-

Objetivos del curso

- Conocer conceptos fundamentales de abstracción de datos, percepción y procesamiento humano de la información.
- Entender y aplicar técnicas de reducción de la dimensionalidad, técnicas de visualización de datos espaciales, temporales y tabulares en el contexto de *Machine Learning*.

Competencias

- **Aplicar** un proceso de diseño para crear visualizaciones efectivas.
- **Utilizar** principios de percepción y cognición humana en la visualización.
- **Diseñar y evaluar** de forma justificada la representación visual de un conjunto de datos determinado.
- **Aplicar** distintos métodos de visualización para un rango variado de *datasets*.
- **Describir** problemas éticos y de privacidad en el manejo de datos.

Material

- El *backbone* de este curso está basado en el trabajo de Tamara Munzner, a partir de su libro **Visualization: Analysis & Design**.
- Sin embargo, también toma material de...
 - Interactive Data Visualization de Matthew O. Ward, Georges Grinstein, Daniel Keim.
 - The Visual Display of Quantitative Information de Edward Tufte.
 - Information Visualization: Perception for Design de Colin Ware.
 - Visualize This de Nathan Yau.
 - Algunos papers de visualización de información.

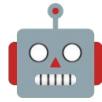
Evaluaciones

- En total serán **3 talleres evaluados, 1 control de alternativas**, 1 taller sin nota y **un examen**,
- Los talleres se publican los viernes a mediodía y se entregan el sábado de la semana siguiente a las 23:59.
- El control se publicará el jueves de la clase 3 a las 20:00 y tendrán hasta el lunes de la semana siguiente a las 23:59 para responder en la plataforma.
- El examen será en la última clase y tendrán hasta el sábado para entregar.
- La calificación final del curso se calcula como **el promedio de las 4 mejores notas**.

Evaluaciones - !! Importante !!

- Todo se entrega en el sitio del curso. **No se aceptarán entregas por correo.**
- Todas las entregas de código son en archivos **.ipynb**. En caso de entregar en otro formato, se asignará nota mínima a dicho taller.
- Las entregas que sean en parejas deben incluir los nombres de ambos integrantes al inicio del documento. Si el nombre no está, entonces no realizó la actividad.
- **Para talleres y examen:** solo se aceptan entregas con **máximo 24 horas de atraso** e incluirán una penalización informada en el taller correspondiente. Posterior a las 24 horas de atraso, no se aceptará ningún taller o examen a no ser que esté debidamente justificado con coordinación.
- **No se aceptan más de una respuesta por pregunta en las evaluaciones. En caso de entregar más de una respuesta, se revisará la primera.**

Evaluaciones - Uso de IA



- **No se prohíbe el uso de IA.** No obstante:
 - Se espera que **el estudiante sea el autor de cada solución entregada.**
 - La IA es solo una herramienta de apoyo.
 - Se debe **referenciar el uso de IA**, incluyendo *prompt* realizado y una descripción de cómo se utilizó la respuesta de la IA para complementar la solución del estudiante.
- En caso de un uso inapropiado de la IA o no referenciar correctamente su uso, el taller será fuertemente penalizado.
- La penalización puede ir desde asignar 0 puntos en el fragmento donde se utilizó IA, aplicar una penalización a la nota final o asignar nota mínima en la evaluación.
- **Aclaración: todas las evaluaciones están diseñadas para no depender de la IA.**

Evaluaciones - Uso de IA



Estructura de la clase - Contenidos

1. Introducción y conceptos iniciales.
2. Abstracción de datos y tareas visuales.
3. Decisiones de diseño y visualizaciones interactivas.
4. Principios de diseño y gráficos tabulares con Matplotlib/Seaborn.
5. Teoría del color y visualización en otros dominios (mapas y texto).
6. Streamlit - Librería en Python para crear aplicaciones web con visualizaciones.
7. Tópicos Avanzados 1 (Redes, Validación, Reducción y *Dashboard*).
8. Tópicos Avanzados 2 (Privacidad, Inteligencia Artificial Explicable y D3.js).
9. Examen.

Estructura de la clase - Segundo módulo (*post-break*)

1. Continuar con la clase.
2. Trabajar **taller evaluado 1** sobre altair aplicando metodología *Flipped Classroom*.
3. Trabajar **control evaluado** sobre *framework* de diseño de visualizaciones.
4. Continuar con la clase.
5. Resolver **taller NO evaluado** sobre matplotlib y crítica de visualizaciones.
6. Trabajar **taller evaluado 2** sobre otros dominios.
7. Continuar con la clase.
8. Trabajar **taller evaluado 3** sobre reducción de dimensionalidad.
9. **Examen.**

Estructura de la clase - Contenidos

1. **Introducción y conceptos iniciales.**
2. Abstracción de datos y tareas visuales.
3. Decisiones de diseño y visualizaciones interactivas.
4. **Principios de diseño y gráficos tabulares con Matplotlib/Seaborn.**
5. Teoría del color y visualización en otros dominios (mapas y texto).
6. Streamlit - Librería en Python para crear aplicaciones web con visualizaciones.
7. **Tópicos Avanzados 1 (Redes, Validación, Reducción y Dashboard).**
8. Tópicos Avanzados 2 (Privacidad, Inteligencia Artificial Explicable y D3.js).
9. Examen.

Comunicación

- En clases
- Mensaje de canvas
- Correo electrónico a mi: hfvaldivieso@uc.cl.

El asunto o cuerpo de cualquier mensaje remoto (canvas o correo) debe incluir referencia a este curso, es decir, mencionar al Mia.

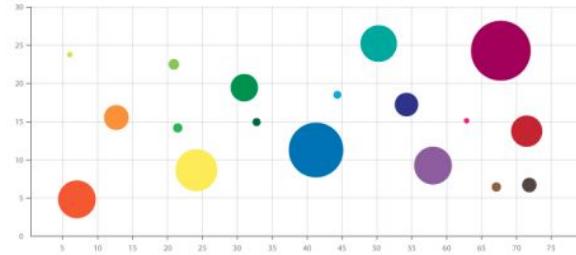
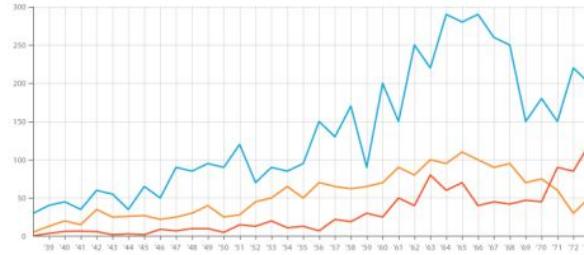
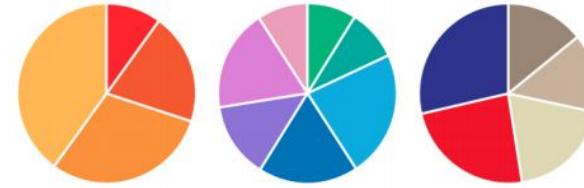
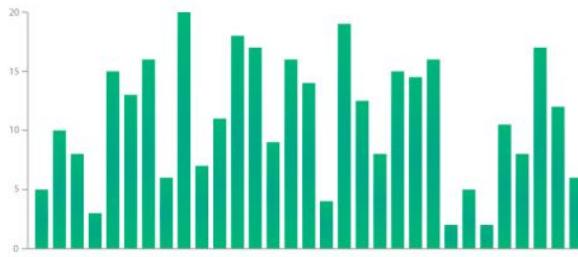
Clase 1: Introducción y conceptos iniciales

Contenidos

- Introducción
- Percepción y memoria
- Marcas y canales
- Eficiencia de canales

Introducción

¿Qué es la visualización?



¿Qué es la visualización?

Según los investigadores del área:

- "Transformación de lo simbólico a lo **geométrico**". [McCormick et al. 1987]
- "[...] encontrar la **memoria artificial** que mejor apoya a nuestros medios naturales de **percepción**." [Bertin 1967]
- "El uso de **representaciones visuales** de datos, generados por computador, interactivos, para **amplificar nuestra cognición**." [Card, Mackinlay, & Shneiderman 1999]
- "El proceso para facilitar la identificación, comunicación e interpretación de **patrones y estructuras**" [Buttenfield & Mackaness 1991]

¿Qué es la visualización de información?

Según Robert Spence, 2014

Actividad cognitiva, facilitada por representaciones visuales externas donde las personas construyen una representación mental del mundo.

¿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***

¿Qué es la visualización de información?

Se identifican 3 temas claves:

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

¿Cómo es trabajar en Visualización de Información?

🤔 ¿Hacer gráficos?



¿Cómo es trabajar en Visualización de Información?

🤔 ¿Hacer gráficos?



¿Cómo es trabajar en Visualización de Información?

🤔 ¿Hacer gráficos?

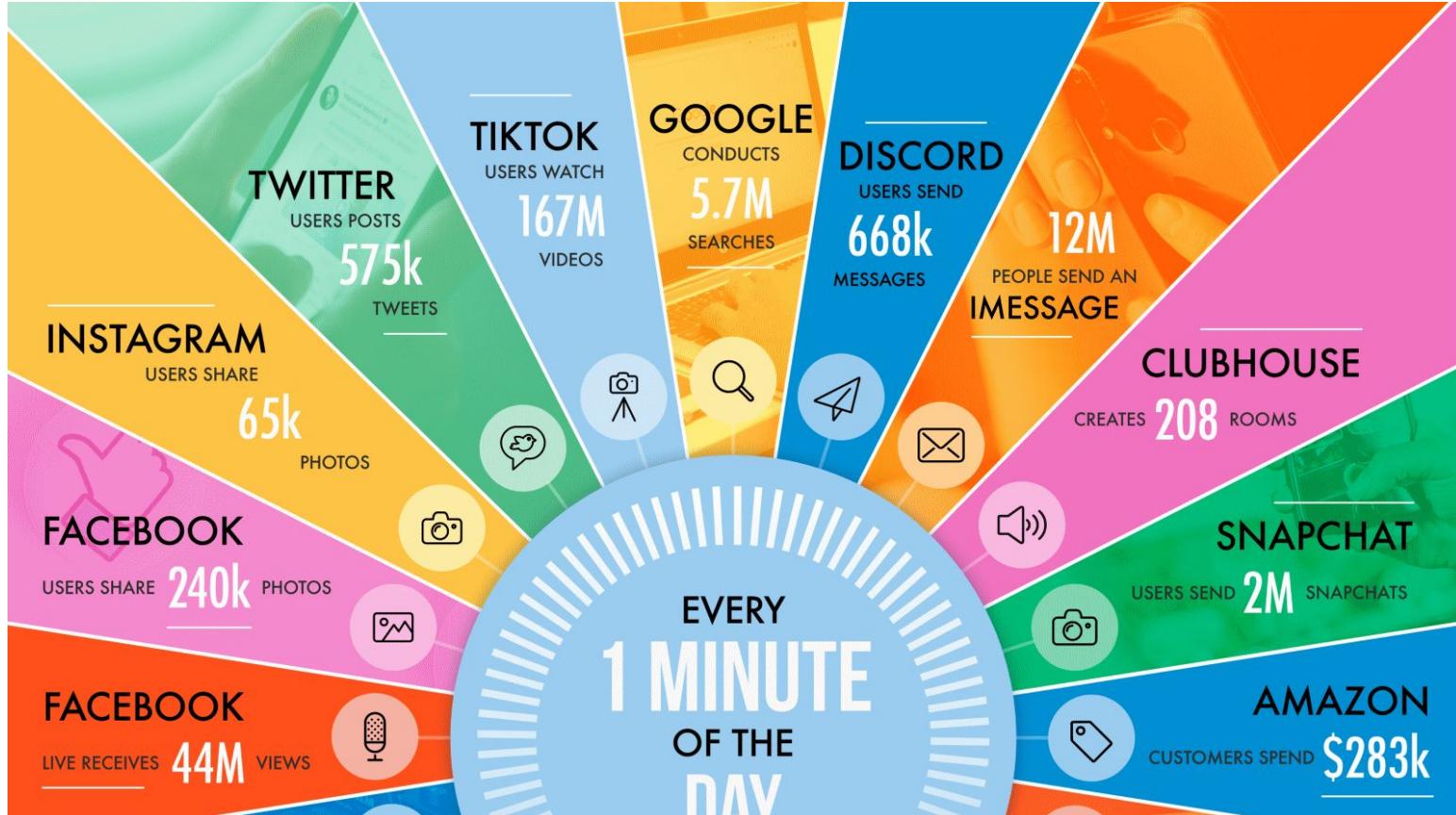


¿Cómo es trabajar en Visualización de Información?

No solamente es hacer gráficos, hay todo un proceso detrás:

- 🤔 ¿Por dónde parto?
- 🤔 ¿Hacia dónde voy?
- 🤔 ¿Hay mejores opciones que otras?
- 🤔 ¿En 3D se verá mejor?
- 🤔 ¿Me debería enfocar en la efectividad?
- 🤔 ¿Cómo me aseguro que tomé buenas decisiones?
- 🤔 ¿En qué me enfoco al validar una visualización?

¿Por qué estudiar visualización de información?



Fuente: [In an Internet Minute, Way Too Much is Happening All the Time | PCMag](#)

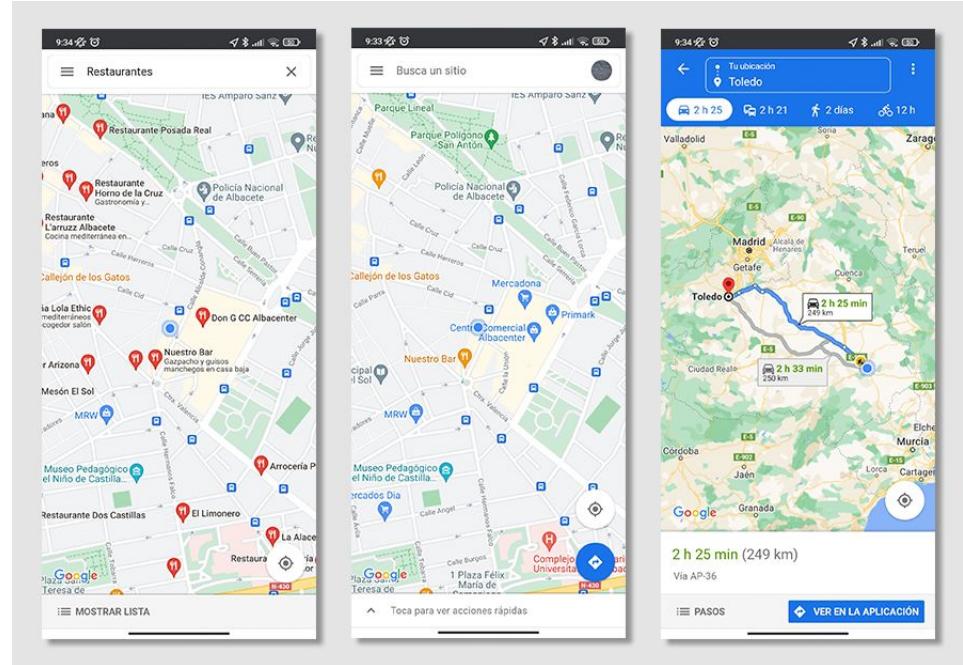
¿Por qué estudiar visualización de información?



Fuente: [In an Internet Minute, Way Too Much is Happening All the Time | PCMag](#)

¿Qué tienen de bueno las visualizaciones?

Para empezar, nosotros generamos muchos datos...

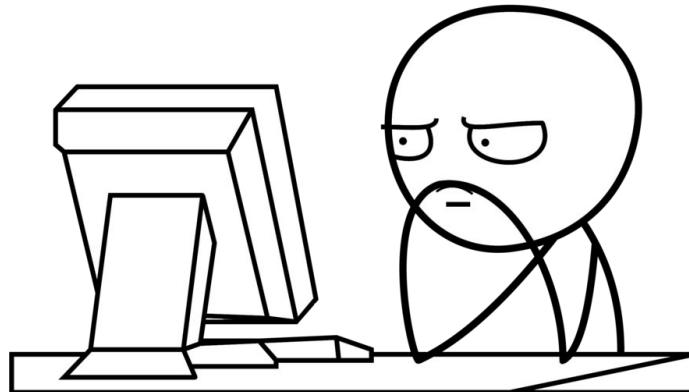


¿Qué tienen de bueno las visualizaciones?

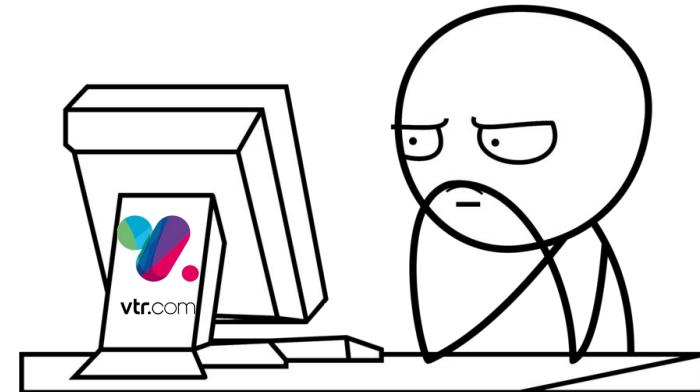
Para empezar, nosotros generamos muchos datos... **¿cuántos datos?**

Para el 2025 se estiman **175 zetabytes** ...

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



Con VTR (9MB/s) toma 9 billones
de años



La visualización es un poderoso aliado

- Comprender las relaciones entre conjuntos de datos
- Entender algo sobre los datos
- Resaltar información importante
- Plantear un argumento convincente
- A nadie le gusta leer “datos crudos”
- Podemos encontrar outliers
- Podemos entretenér o inspirar

La visualización es un poderoso aliado

Interesante charla para encantarse con esta área 😊

[David McCandless: The beauty of data visualization | TED Talk](#)



Casos de usos

Puedes encontrar uso de visualizaciones para...

- Explorar o entender un *dataset*
- Explicar resultados de un modelo de ML.
- Calibrar modelos de ML.
- Comparar y seleccionar modelos de ML.
- Enseñar conceptos de ML.

Lectura recomendada

Visual Analytics in Deep Learning: An Interrogative Survey for the Next Frontiers

Fred Hohman, *Member, IEEE*, Minsuk Kahng, *Member, IEEE*, Robert Pienta, *Member, IEEE*,
and Duen Horng Chau, *Member, IEEE*

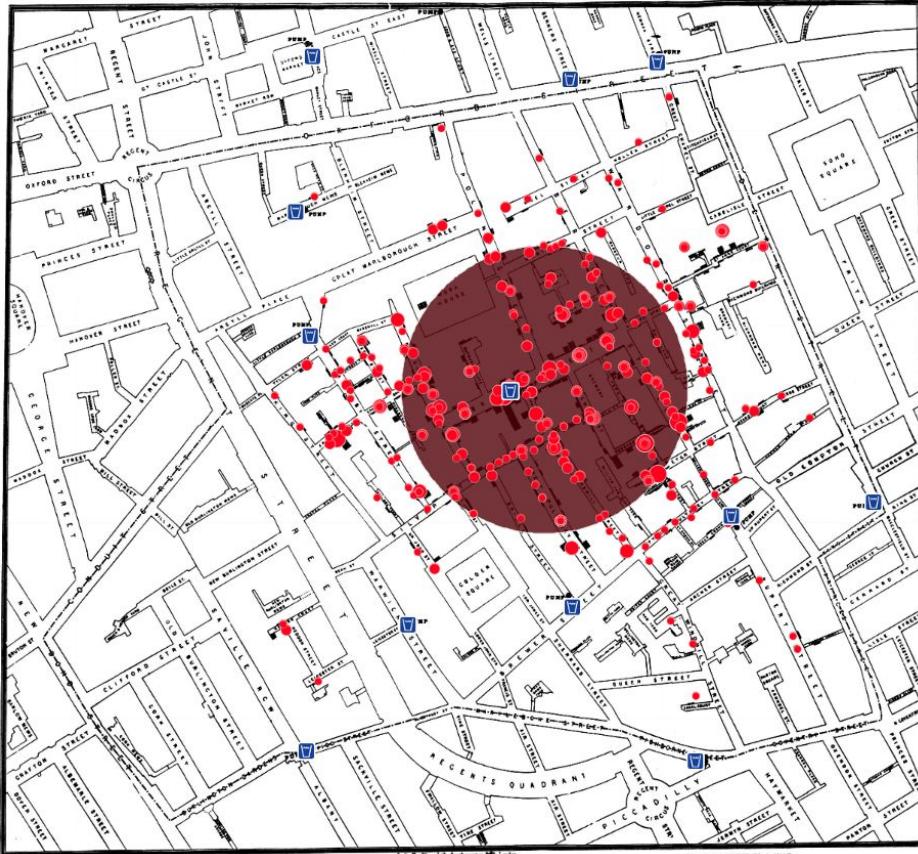
Ejemplo de casos - Chihuahua o muffin



Ejemplo de casos - John Snow

En 1854, durante una epidemia de Córara 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.

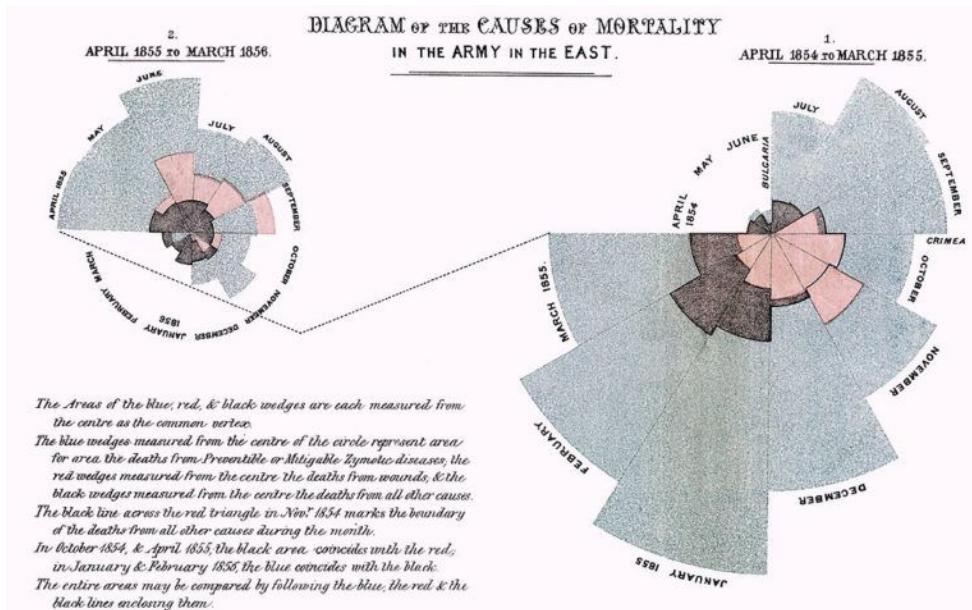


SCALE 80 INCHES TO A MILE.

Ejemplo de casos - Florence Nightingale

En 1858, Florence Nightingale, dibujó este gráfico para ilustrar las **causas de la mortalidad** de los soldados en el hospital militar que dirigía durante la guerra de Crimea.

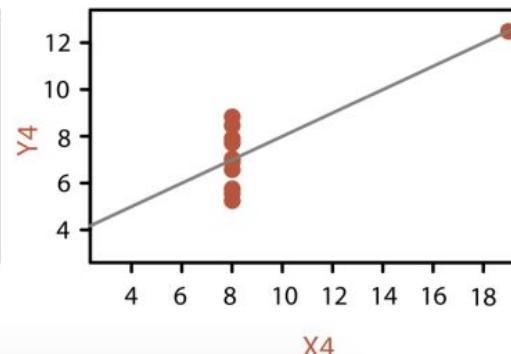
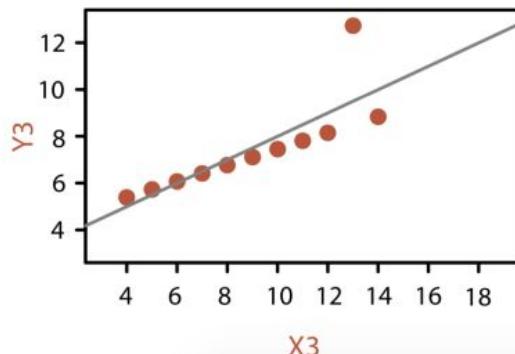
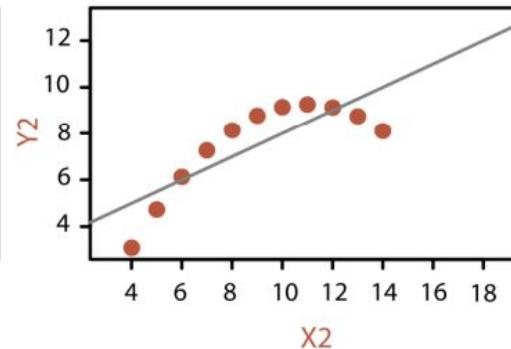
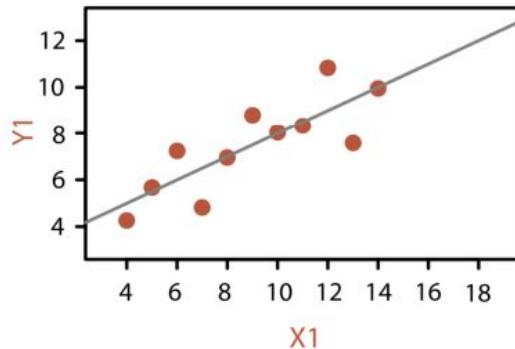
Se dio cuenta de que el 80% de los muertos eran víctimas de los deficientes tratamientos sanitarios.



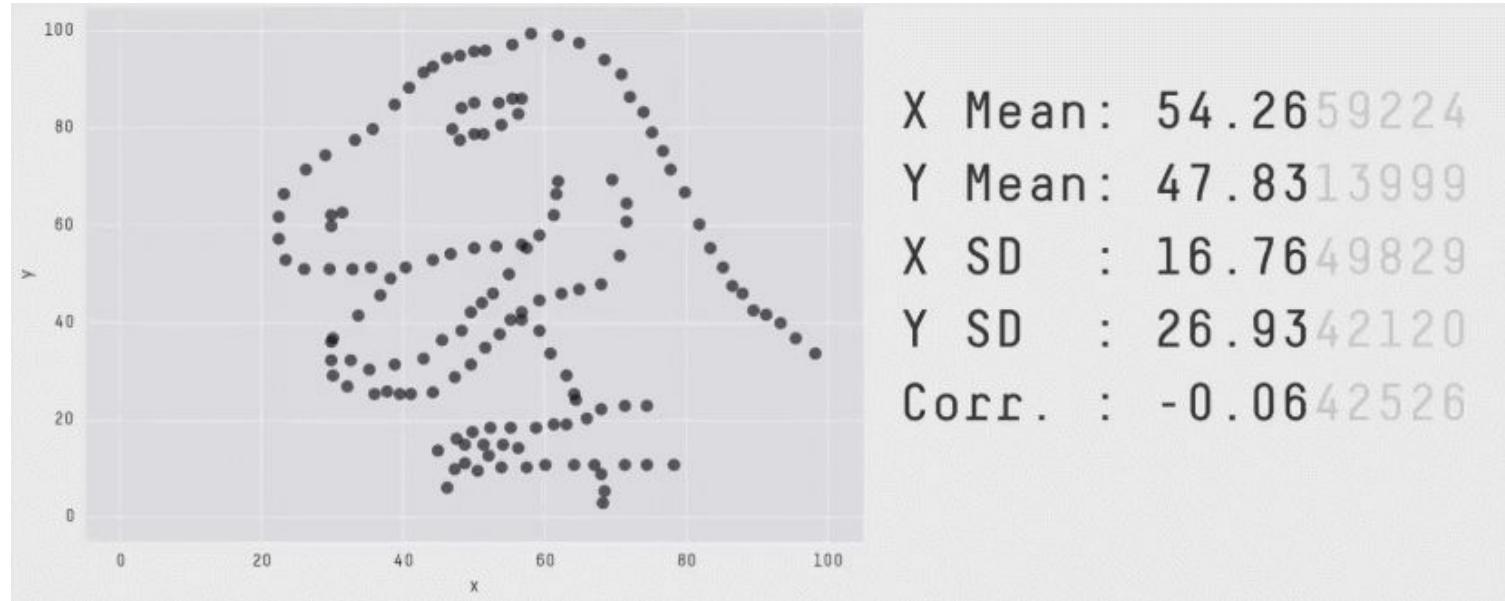
Ejemplo de casos - Anscombe's Quartet (1973)

	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
Mean	9.0	7.5	9.0	7.5	9.0	7.5	9.0	7.5
	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			

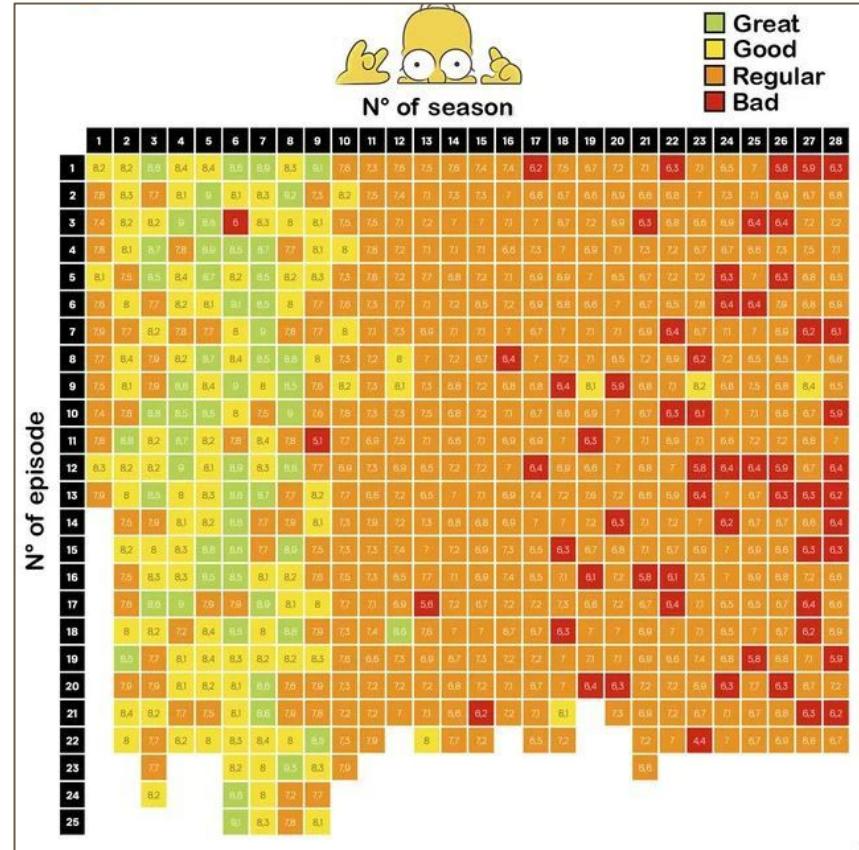
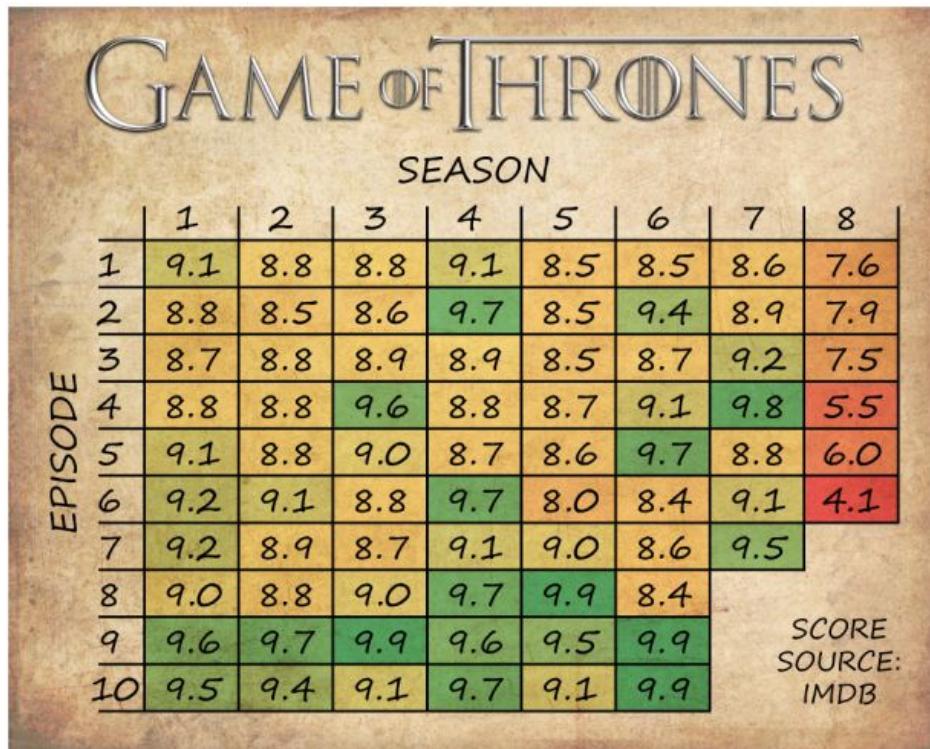
Ejemplo de casos - Anscombe's Quartet (1973)



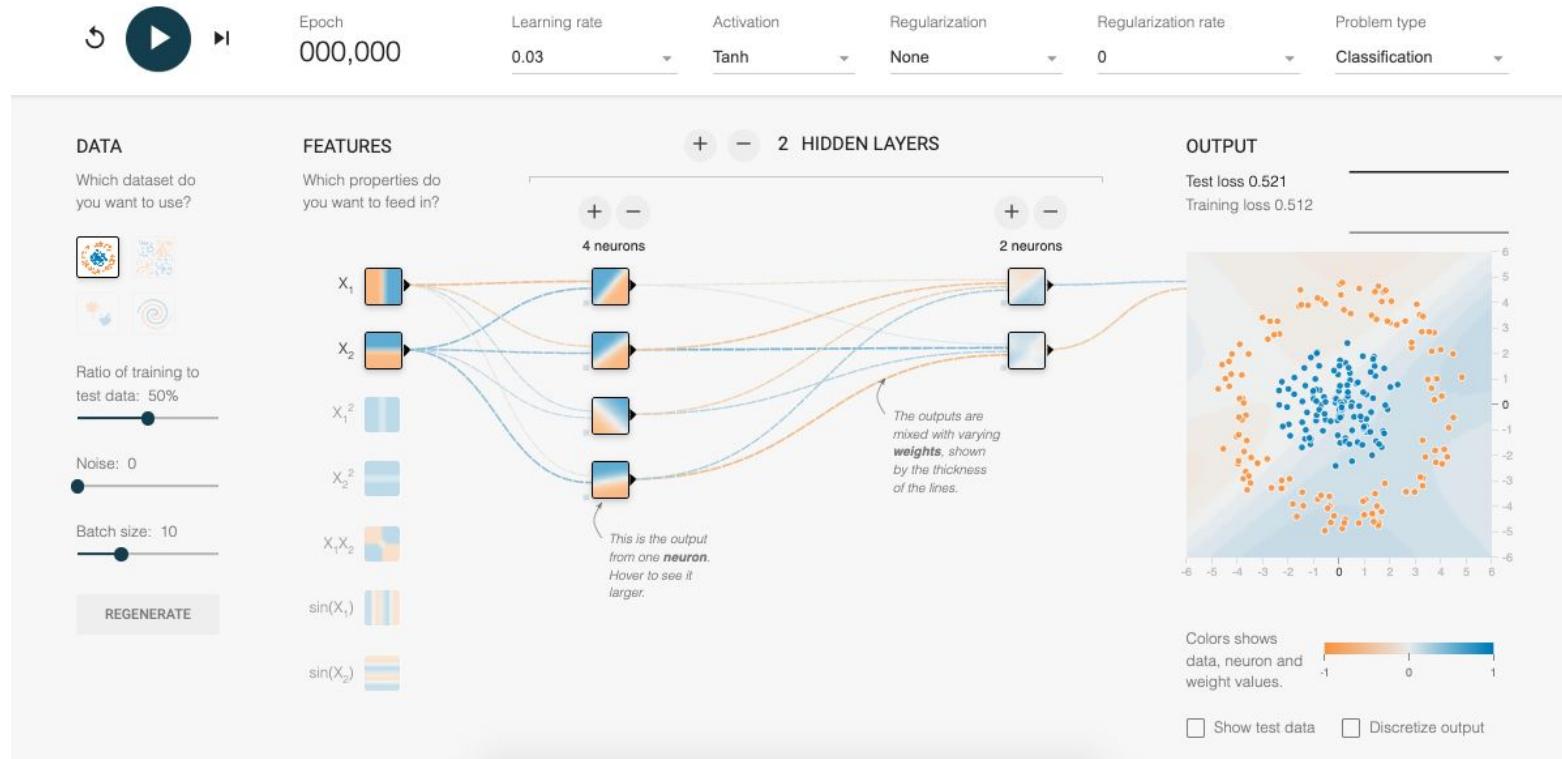
Ejemplo de casos - Anscombe's Quartet (2007)



Ejemplo de casos - Diversión



Ejemplo de casos - Jugar con una red neuronal



Casos de usos

En este curso, nos vamos a enfocar más en...

- **Explorar o entender un *datasets***
- Explicar resultados de un modelo de ML.
- **Calibrar modelos de ML.**
- **Comparar y seleccionar modelos de ML.**
- Enseñar conceptos de ML.

Percepción y memoria

Veremos temas como:

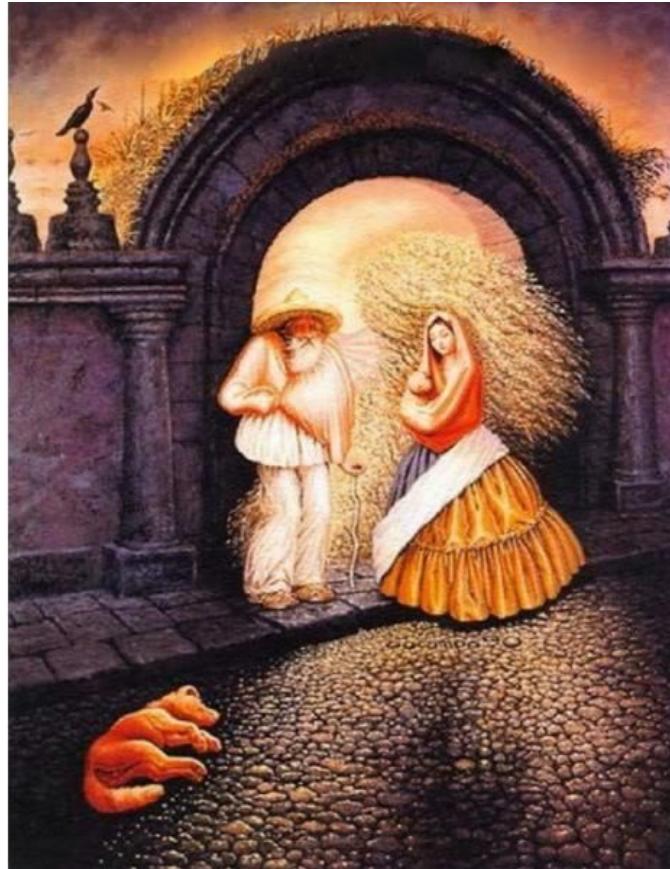
- Leyes de Gestalt
- Efecto contraste
- Estimación de magnitud

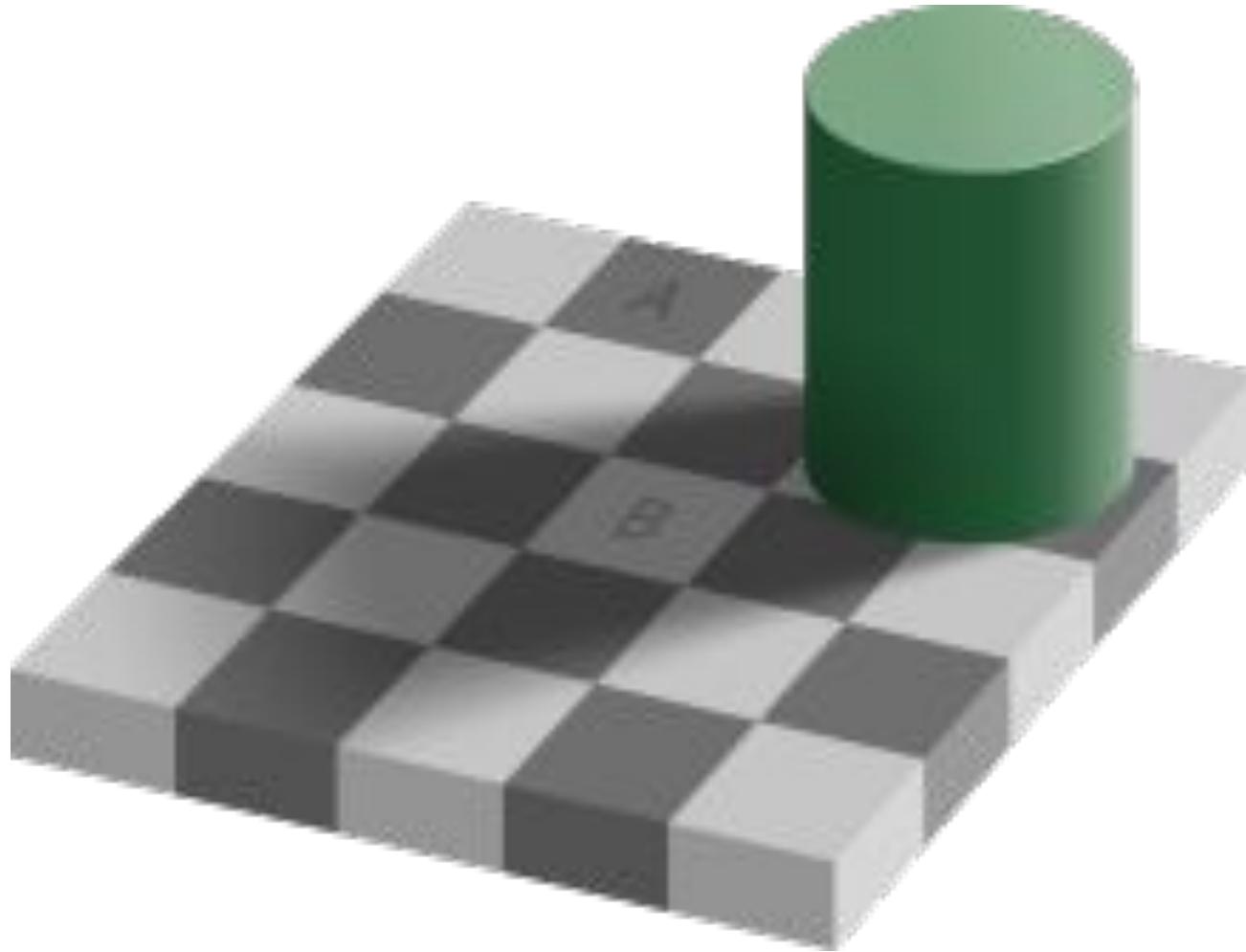
Percepción

La percepción es la manera en la que el cerebro de un organismo **interpreta los estímulos** sensoriales que recibe a través de los sentidos para formar una impresión consciente de la realidad física de su entorno.

Es un proceso fuertemente **afectado** por el **aprendizaje**, la **memoria** y la **atención**.

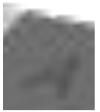
Percepción











Percepción - Grouping (*Gestalt Laws*)

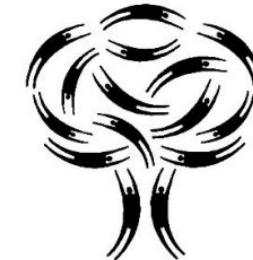
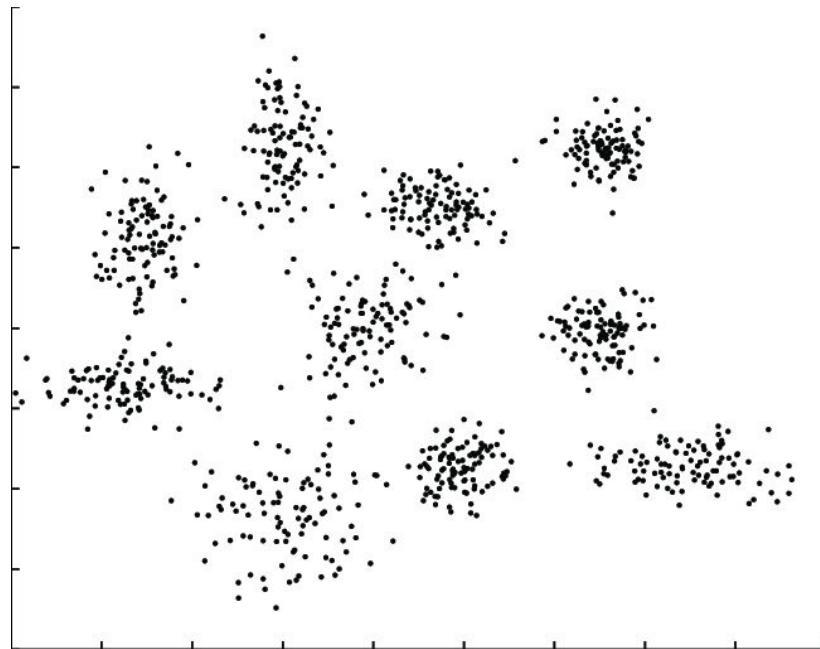
Esta teoría, que fue desarrollada por psicólogos alemanes de los años 1920, intenta describir cómo percibimos a través de grupos o patrones simples. Para lograr esto, nuestro cerebro aplica varios principios:

- Proximidad
- Similaridad
- Conectividad
- Cierre
- ¡Muchos más!

Percepción - Grouping (*Gestalt Laws*)

Proximidad

Objetos cercanos se perciben como un grupo

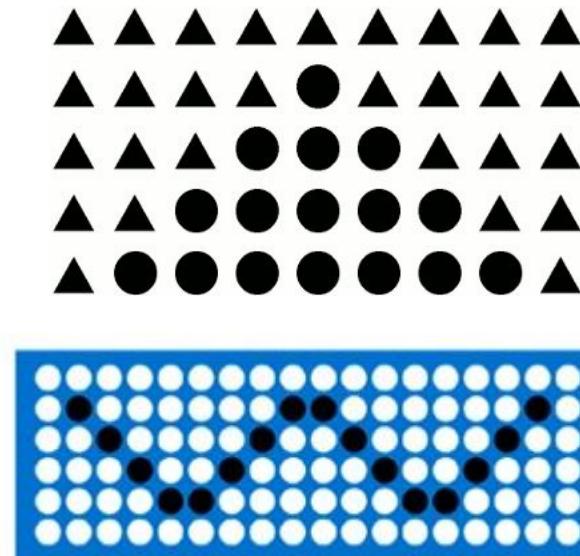
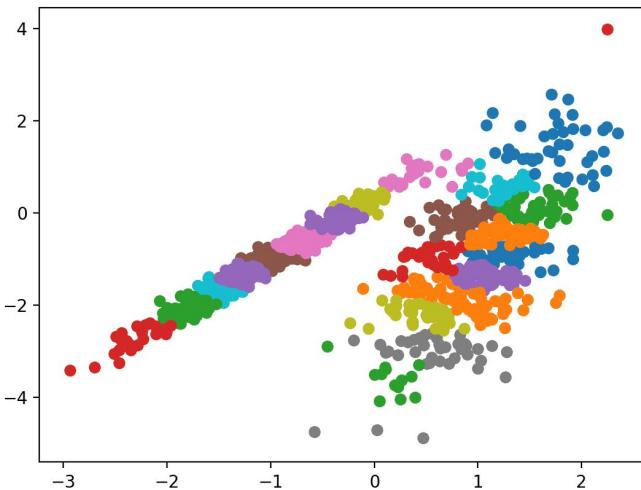


Percepción - Grouping (*Gestalt Laws*)

Similaridad

Objetos similares se agrupan juntos y aquellos diferentes se separan.

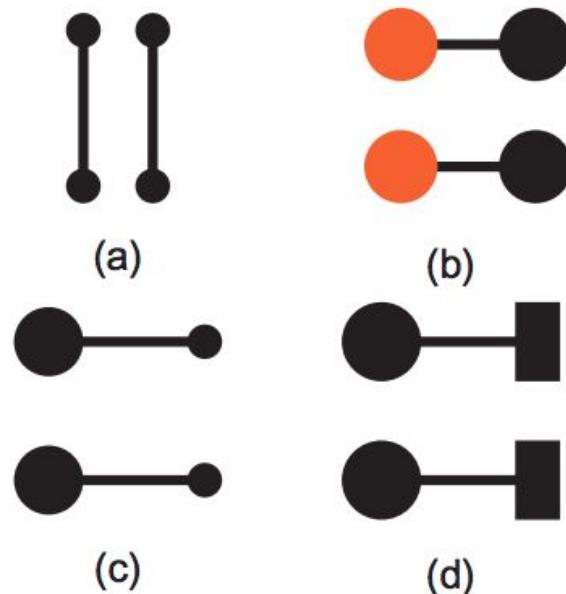
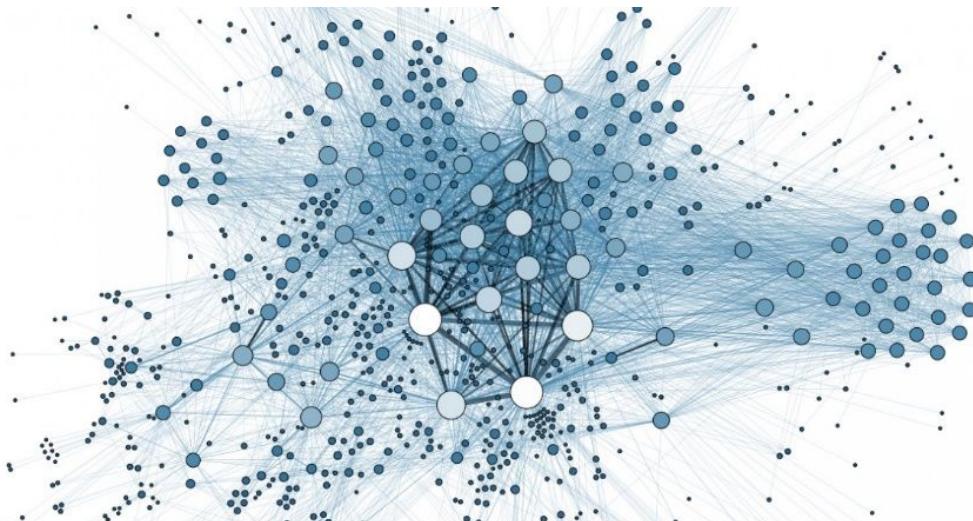
Un objeto diferente se destaca más.



Percepción - Grouping (*Gestalt Laws*)

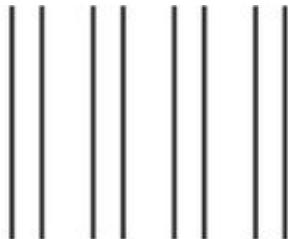
Conectividad

Conexiones gráficas agrupan de forma más obvia a objetos visuales



Percepción - Grouping (*Gestalt Laws*)

Existen más como continuidad, figura y fondo, entre otros.



Proximity



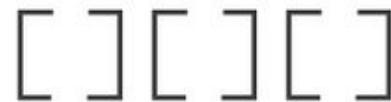
Similarity



Figure-ground



Continuity



Closure

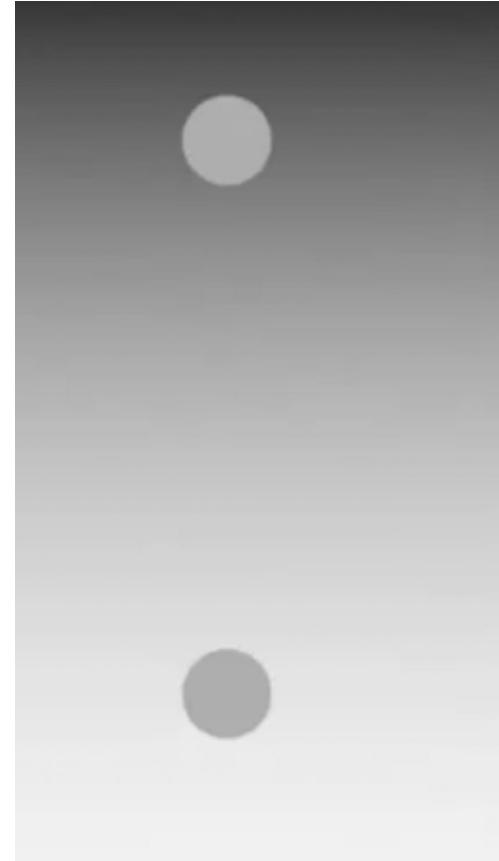
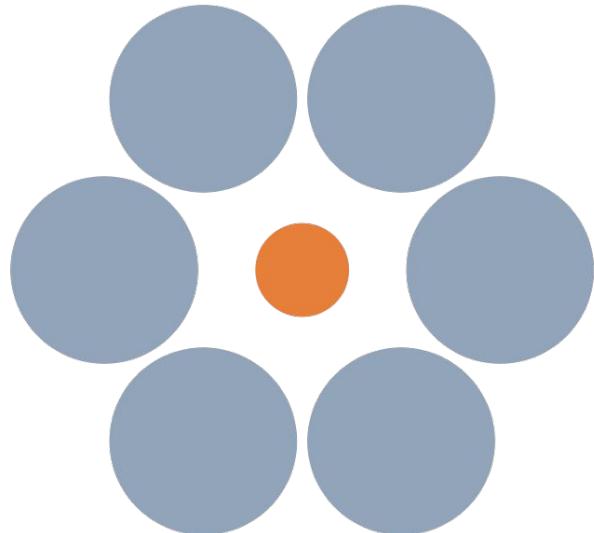


Connectedness

Link de interés: [7 Gestalt Principles of Visual Perception Better UX Design](#)

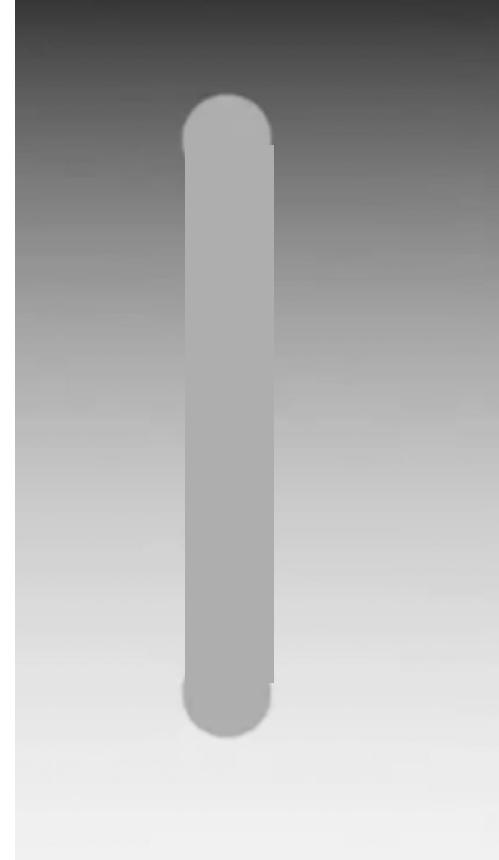
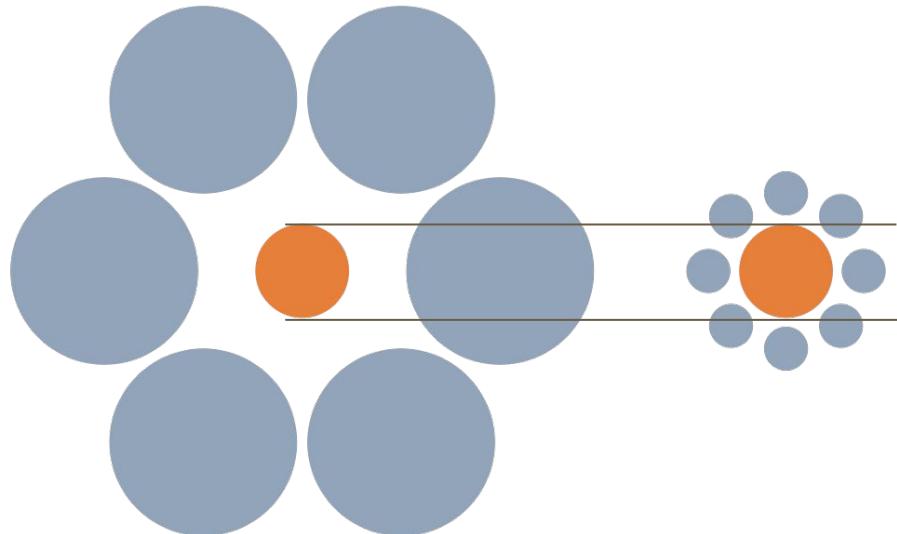
Percepción

Contrast effects



Percepción

Contrast effects

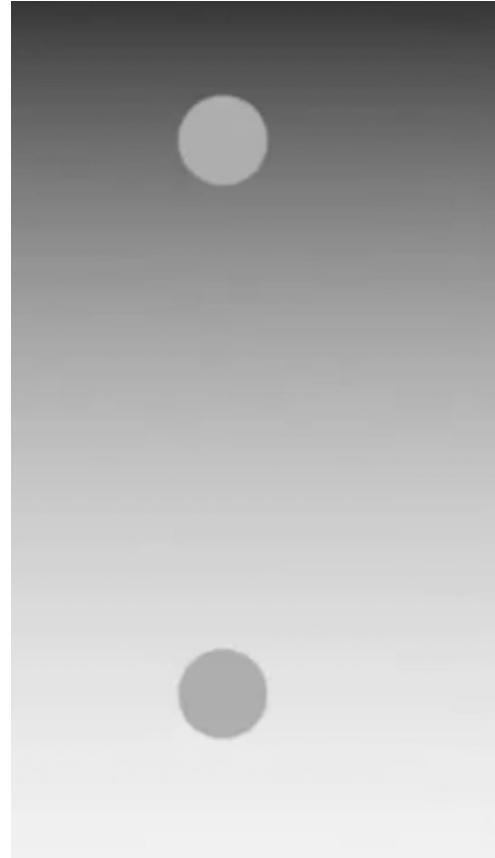


Percepción

Contrast effects

La forma en que percibimos un objeto depende de los **objetos que lo rodean o lo visto en un instante anterior.**

En visualización, hay canales (como el color y tamaño) que se ven afectados fuertemente por este efecto y hace que su comparación no sea tan efectiva.



Percepción



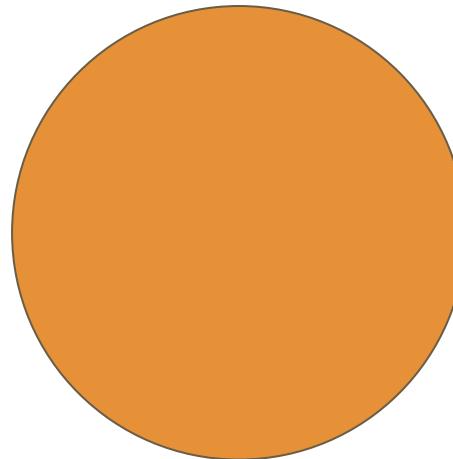
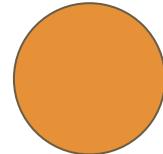
Percepción



Percepción

Estimación de magnitud

¿Cuántas veces es más grande el círculo de la derecha? (**En términos del área**)



2



3



6



9



12

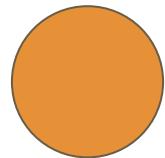


15

Percepción

Estimación de magnitud

¿Cuántas veces es más grande el círculo de la derecha? (**En términos del área**)



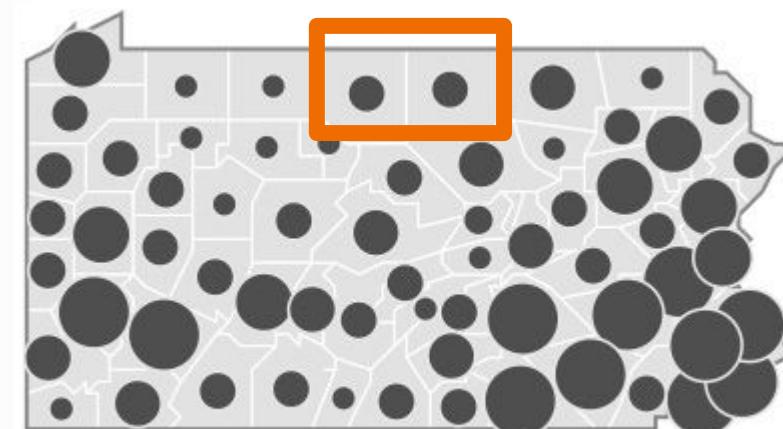
Radio = 1 cm
Área = $1 \times 1 \times \pi$



Radio = 3 cm
Área = $3 \times 3 \times \pi$
Aumentó 9 veces el área.

Percepción

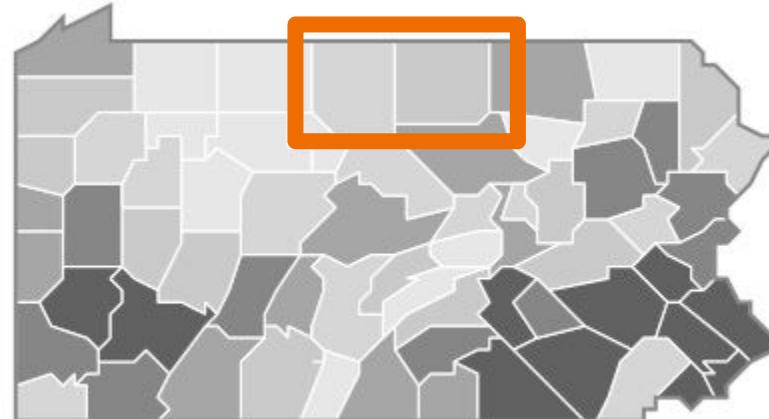
Estimación de magnitud



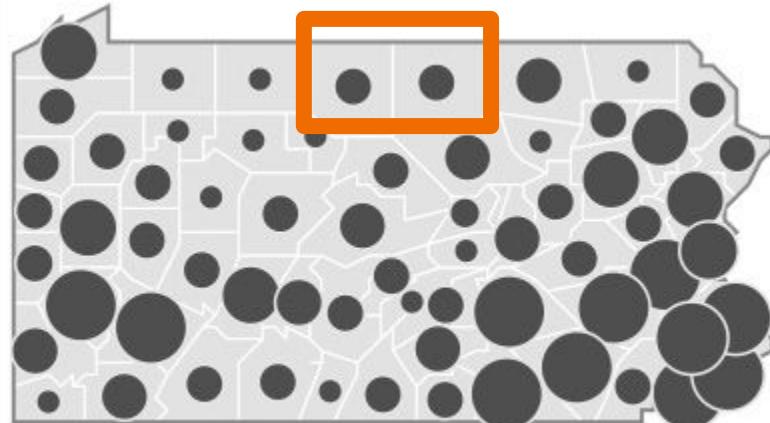
larger circles mean more, smaller less

Percepción

Estimación de magnitud



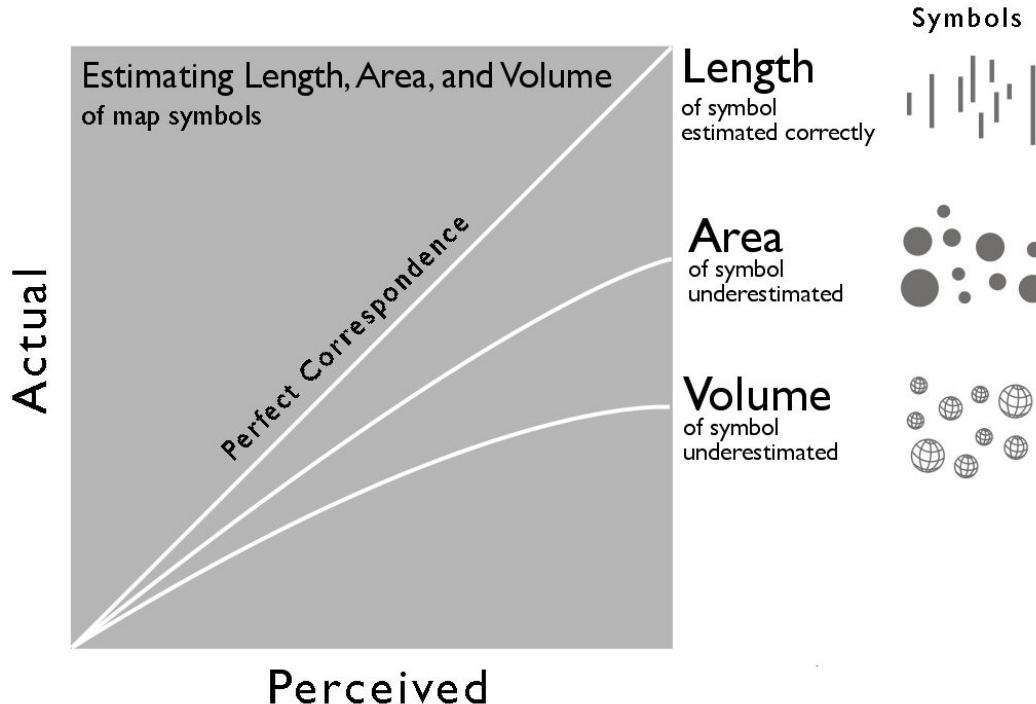
darker means more, lighter less



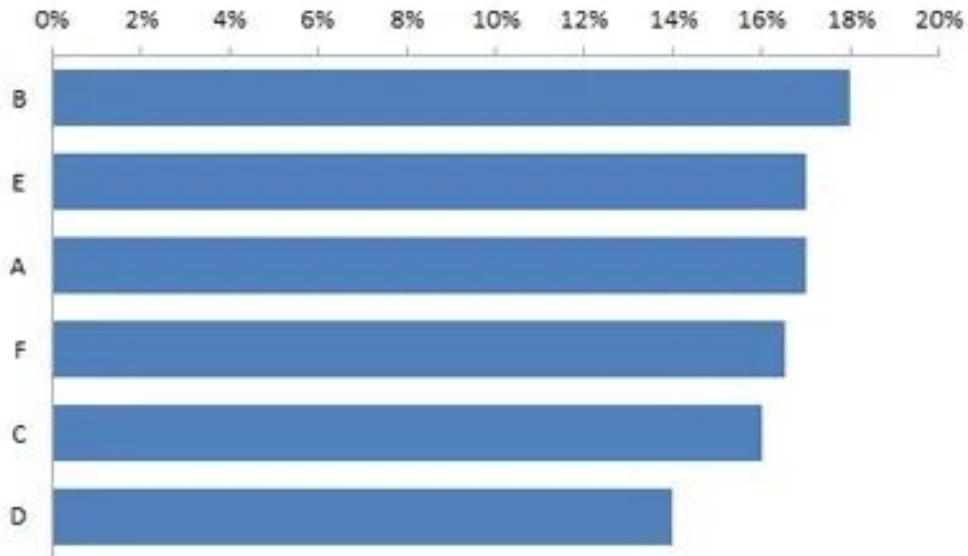
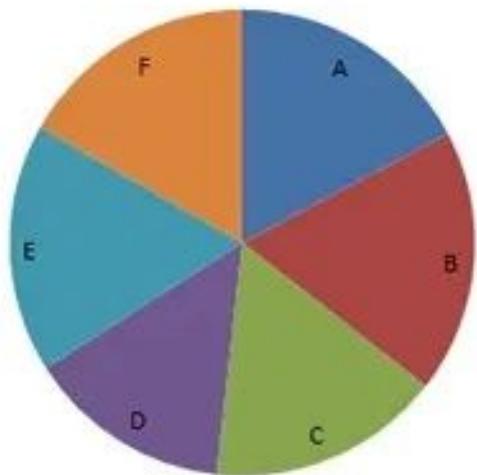
larger circles mean more, smaller less

Percepción

Estimación de magnitud



Pie Chart VS Bar Chart



Percepción

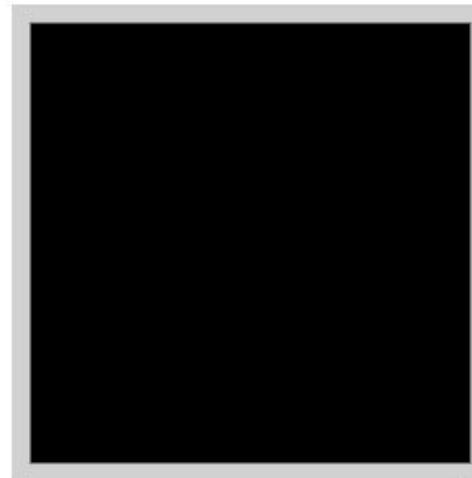
Estimación de magnitud - Mini juego

Ir a este [enlace](#) y jugar....

🤔 ¿qué tanta área negra hay VS el total? 🤔

Guess the area

How much is black?



1/11

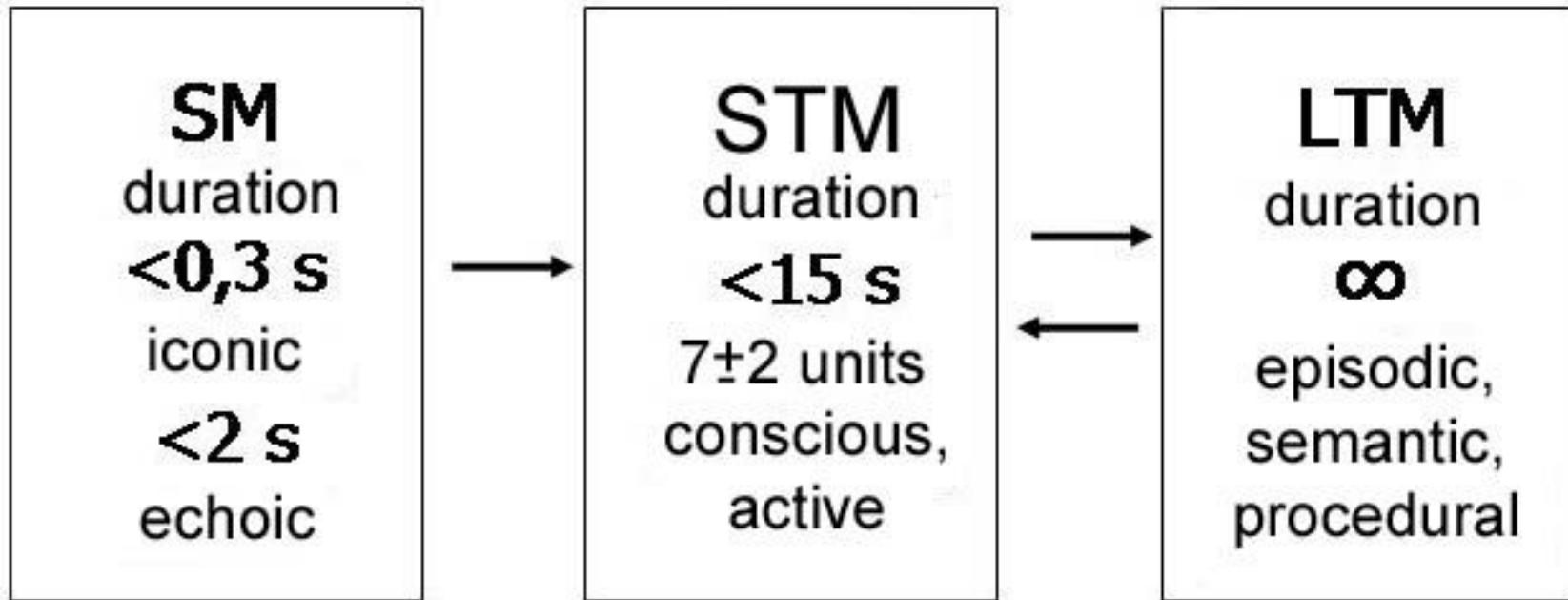
50%



Guess

Memoria

Estructura de la memoria y sus procesos



Memoria



¿Dónde está Wally?



Memoria

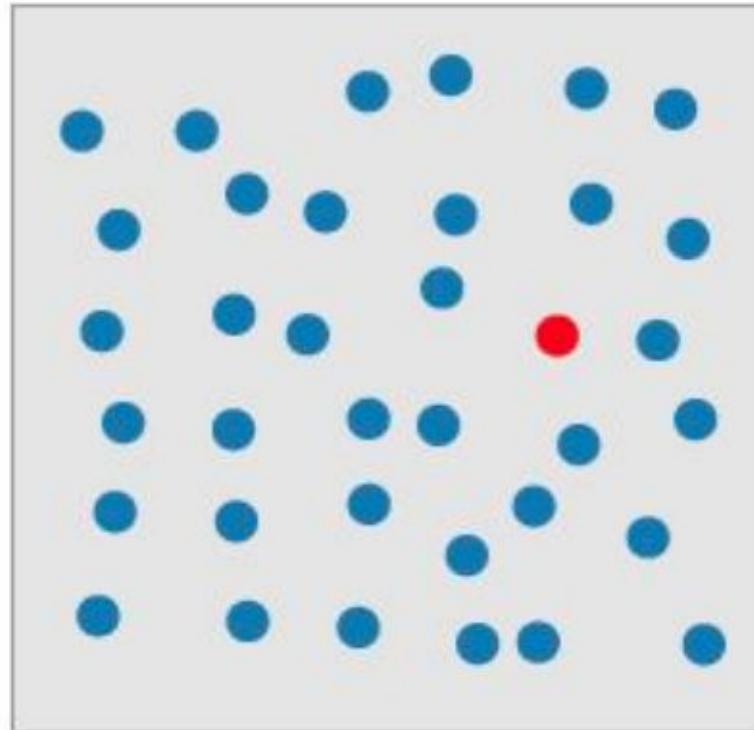


¿Dónde está Wally?



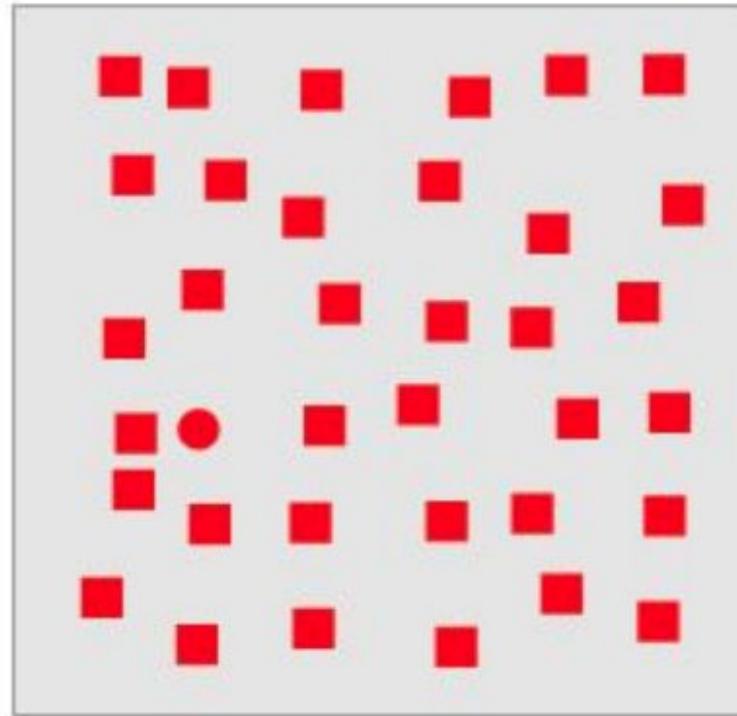
Memoria

Busca el
círculo rojo



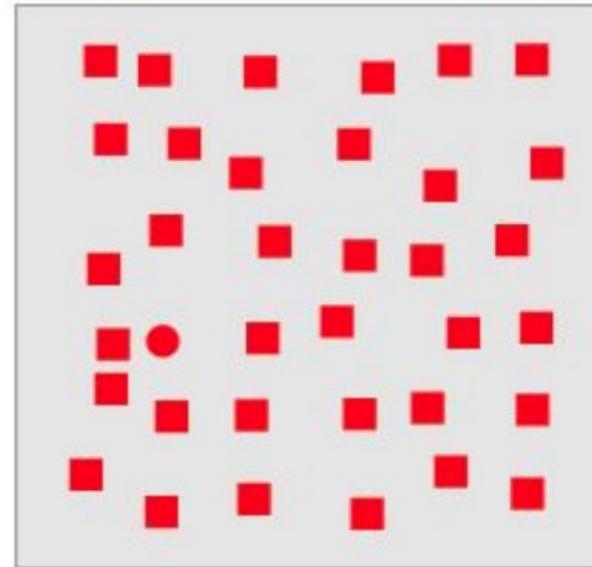
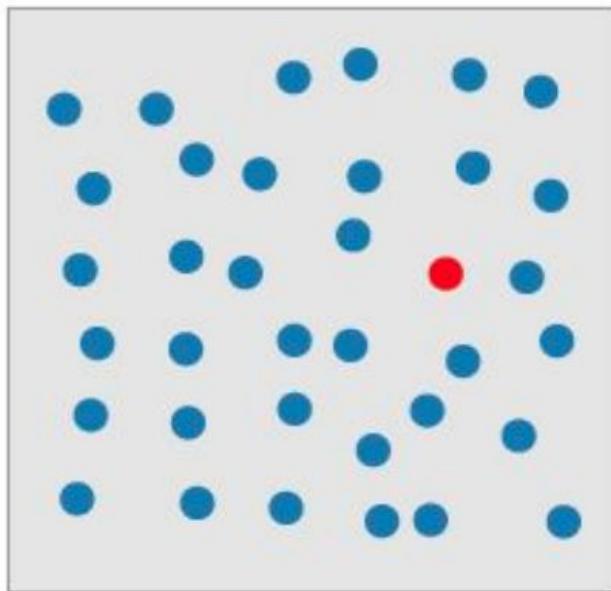
Memoria

Busca el
círculo rojo



Memoria

Color V/S Forma.



Memoria

Memoria sensorial

- Se procesan rápidamente los estímulos en forma paralela.
- Existen propiedades visuales que pueden ser procesadas en forma pre-atentiva.
- En el diseño de visualizaciones e interfaces estas propiedades pueden aprovecharse para reducir los tiempos de procesamiento del usuario.

Chunks

A E P P U O T K X T Q I E F B

Chunks

Chunks

A E P P U O T K X T Q I E F B

S O L L U N A T I E R R A V E R D E

Chunks

A E P P U O T K X T Q I E F B

Chunks

A E P P U O T K X T Q I E F B

S O L L U N A T I E R R A V E R D E

S O L L U N A T I E R R A V E R D E

Memoria

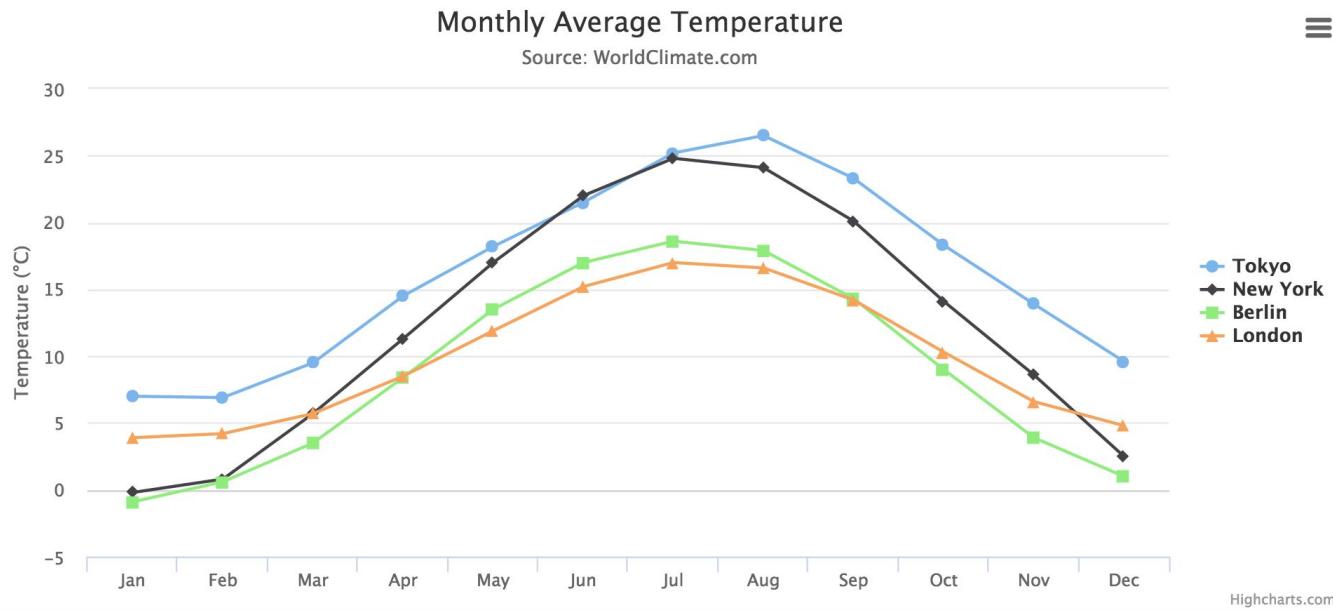
Memoria de corto plazo

- En este sistema la información se procesa de forma activa y consciente. De esta forma, nos permite **estimar y comparar**.
- En 1956, se indicó que solo podemos recordar 7 ± 2 *chunks* de información. (**Ley de George Miller**).
- En 1997, [Luck y Vogel](#) redujeron este valor e indicaron que sólo cabían 4 *chunks* de información en la memoria, y que el tamaño de dicho *chunk* podía variar.
- En visualización, es necesario tener en cuenta esta capacidad de recordar información para al momento de diseñar el gráfico.

Memoria

Memoria de corto plazo

- No esperemos que el usuario memorice todo de la visualización, sino los elementos más importantes.



Percepción, memoria y visión

Resumen

- Definición
- Principios de Gestalt
- Efecto Contraste
- Estimación de Magnitud
- Memoria

Marcas y canales

Marcas y canales

Marcas

- Elemento **geométrico básico**, que puede ser clasificado según el **número de dimensiones espaciales** (largo/ancho/profundidad) necesarias para poder dibujar la marca.

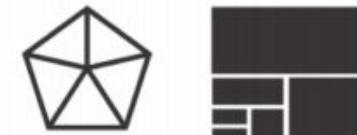
→ Points



→ Lines



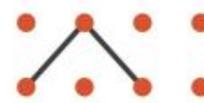
→ Areas



→ Containment



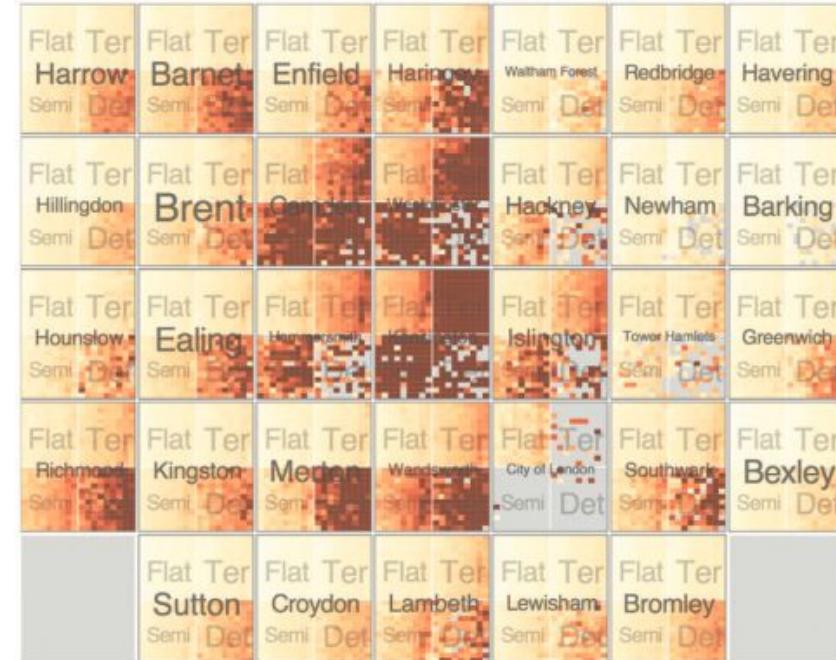
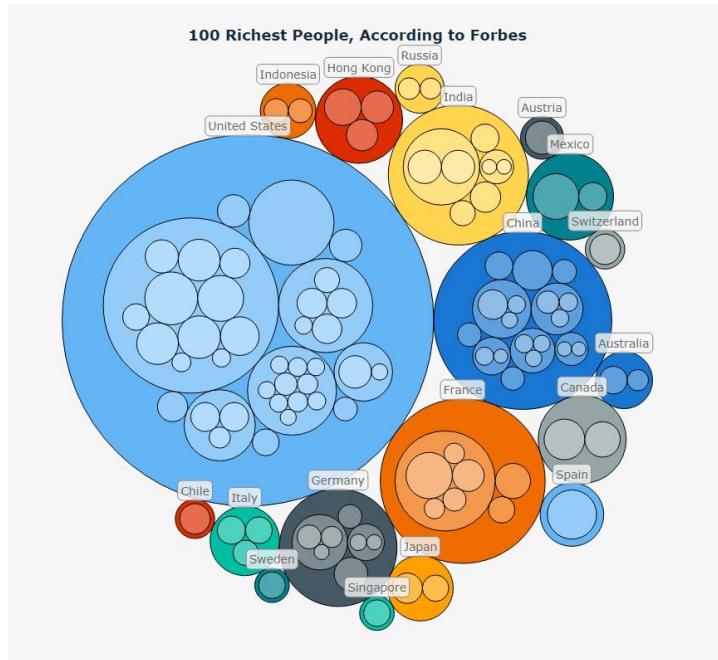
→ Connection



Marcas y canales

Marcas de contención

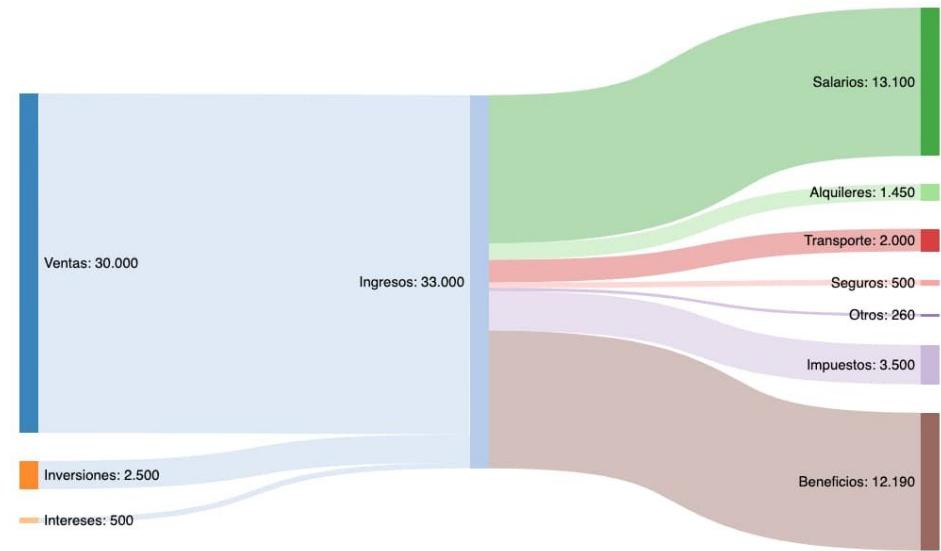
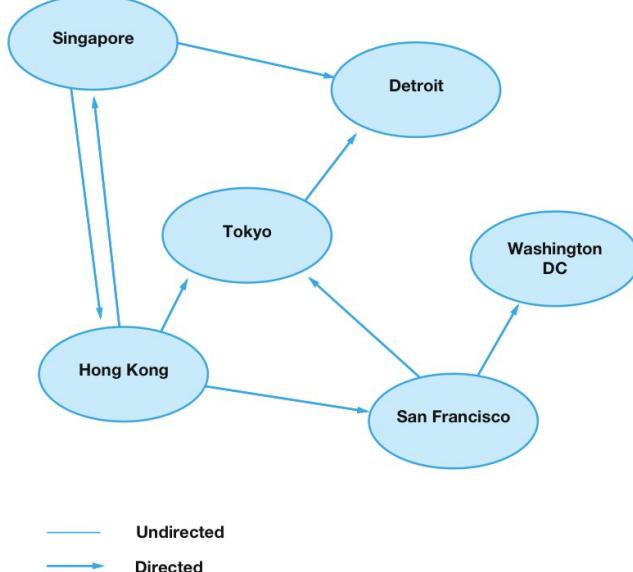
- Marca de áreas utilizada para agrupar elementos dentro de ella.



Marcas y canales

Marcas de conexión

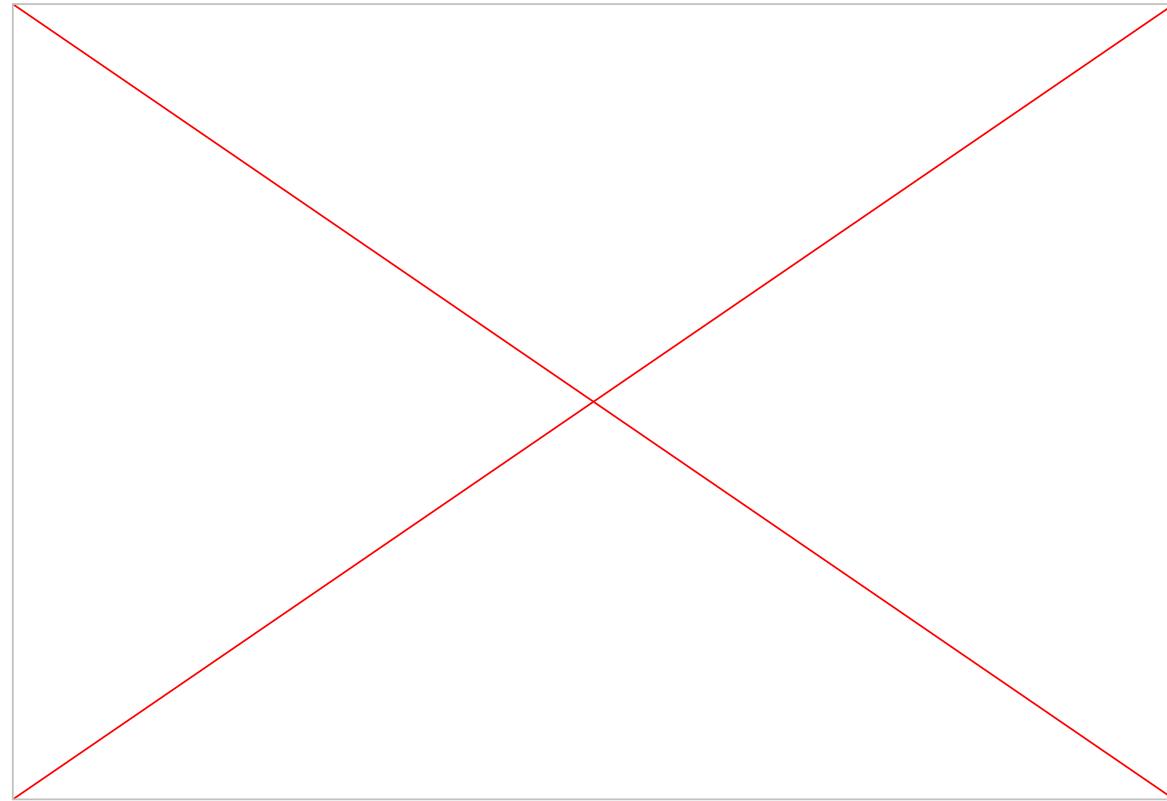
- Marca de línea o áreas utilizada para relacionar 2 elementos.



Marcas y canales

Canal

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



Marcas y canales - Ejemplo

Nuestra información la vamos a representar por un área circular (marca).



Podemos personalizar (canales) estos puntos con:

Tamaño



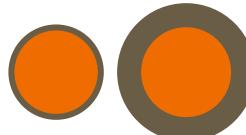
Color



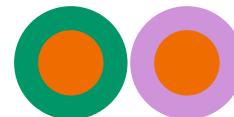
Posición



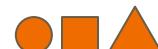
Tamaño Borde



Color Borde

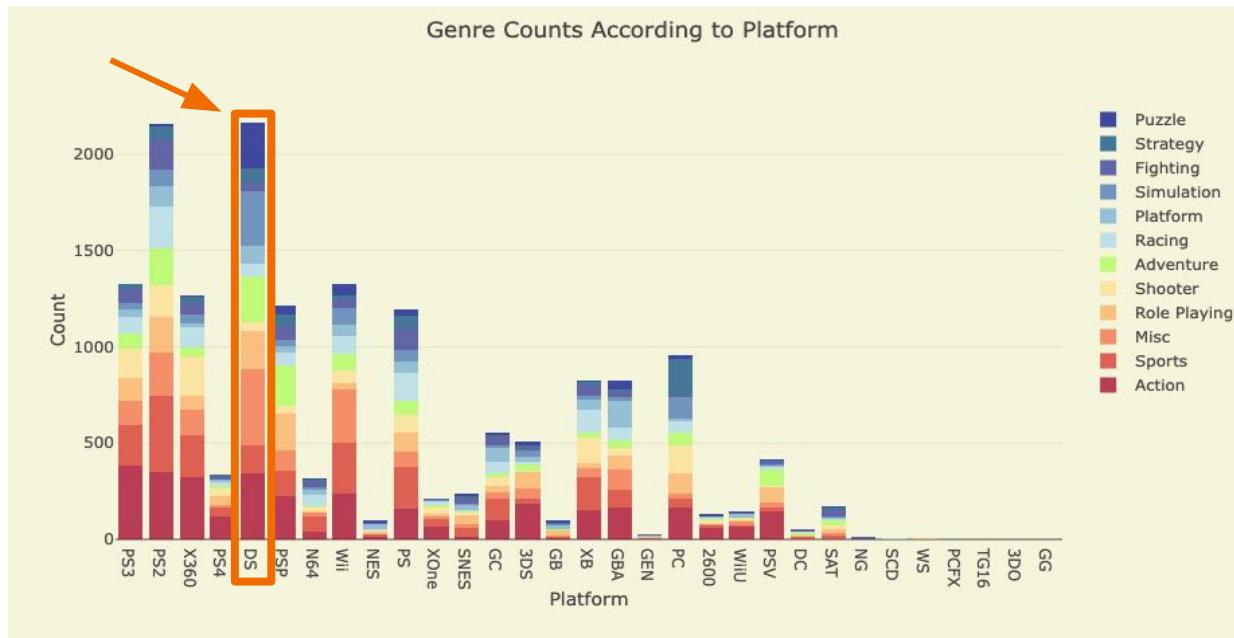


Forma



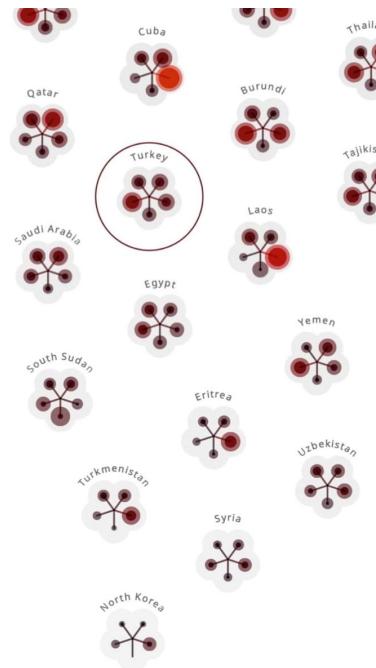
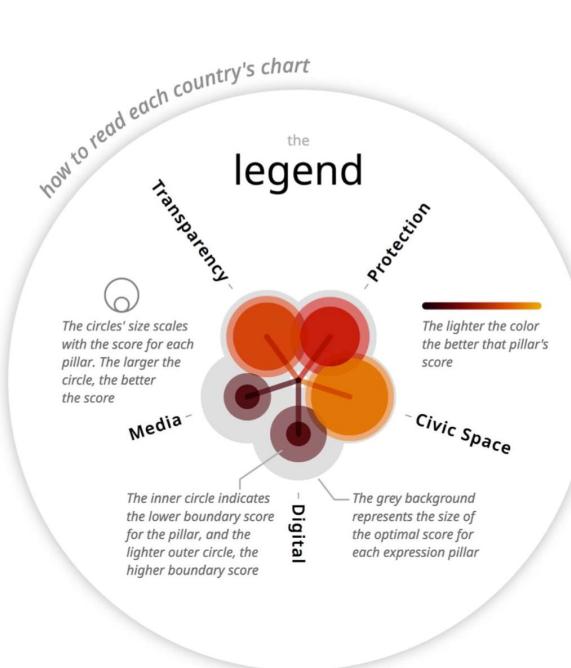
Marcas y canales

Glifos → Objeto gráfico **complejo** que representa algún dato, y con una estructura interna **formada por múltiples marcas** primitivas que también representan otra información.



Marcas y canales

Glifos → Objeto gráfico **complejo** que representa algún dato, y con una estructura interna **formada por múltiples marcas** primitivas que también representan otra información.



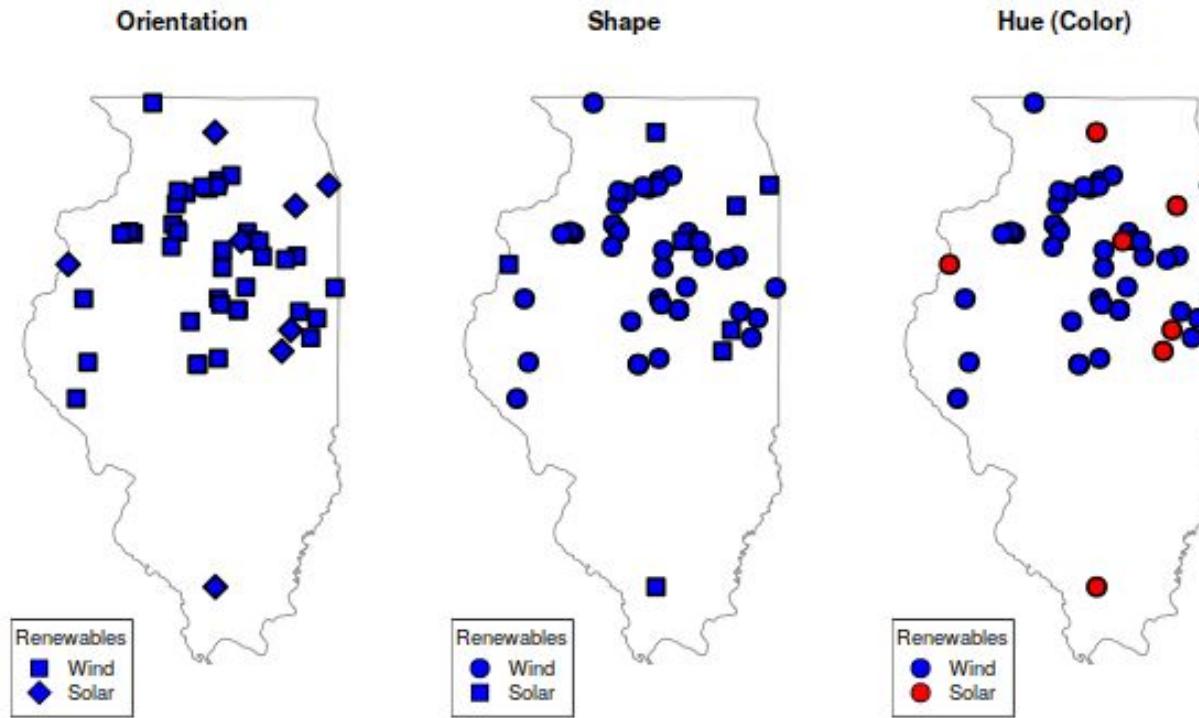
Marcas y canales

Tipos de canales

- El sistema de percepción humano tiene dos tipos de modalidades:
 - El *identity channel* permite discernir información sobre qué es algo o dónde se encuentra.
 - El *magnitude channel*, por otra parte, nos permite saber cuánto de ese algo existe.

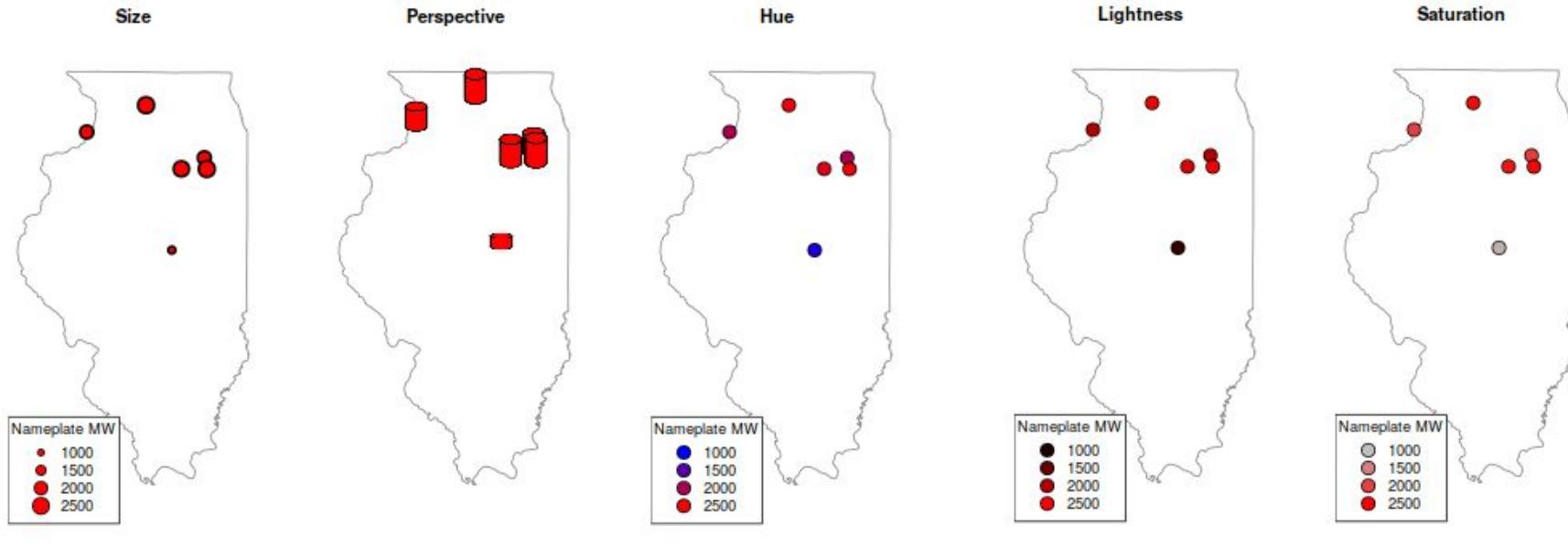
Marcas y canales

Tipos de canales - *Identity channel*



Marcas y canales

Tipos de canales - *Magnitude channel*



Marcas y canales

¿Cómo usarlos?

- No todos los canales son iguales: los mismos datos codificados con dos canales visuales distintos resultará en **información diferente**.
- **Dos principios** guían el uso de canales visuales: expresividad y efectividad

⊕ Position

→ Horizontal



→ Vertical



→ Both



⊕ Color



⊕ Shape



⊕ Tilt



⊕ Size

→ Length



→ Area



→ Volume



Marcas y canales

Principio de expresividad

- Debe haber **coherencia** entre el tipo de canal (magnitud, identidad) con la semántica del atributo* (cuantitativo, ordinal, categórico).
 - Los datos ordenados deben ser mostrados de tal forma que nuestro sistema perceptual los perciba como ordenados; inversamente, debe ocurrir lo mismo con los datos no ordenados.

Principio de efectividad

- Dicta que los **atributos más importantes** deben ser codificados con los **canales más efectivos**, para que sean más perceptibles

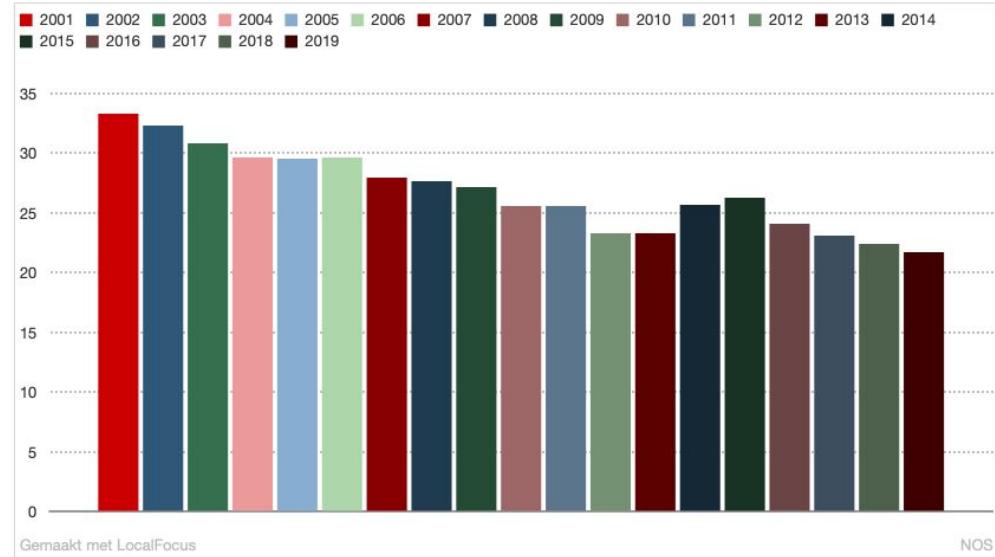
*La semántica del atributos los veremos con más profundidad la próxima clase.

Marcas y canales - Ejemplos



El uso de área no es el más efectivo en esta situación

No cumple el **principio de efectividad**



Porcentaje fumadores en Países Bajos

Los años presentan un orden, pero la matiz de color no.
¿Por qué el verde va después que el azul y el rojo?

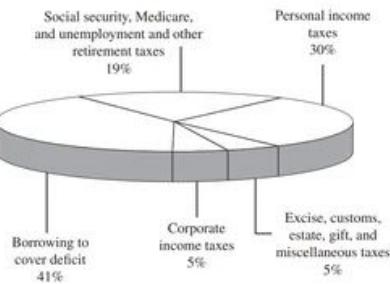
No cumple el **principio de expresividad**

Marcas y canales - Ejemplos

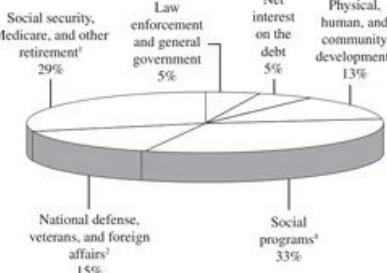
Major Categories of Federal Income and Outlays for Fiscal Year 2021

Income and Outlays. These pie charts show the relative sizes of the major categories of federal income and outlays for fiscal year 2021.

Income



Outlays*



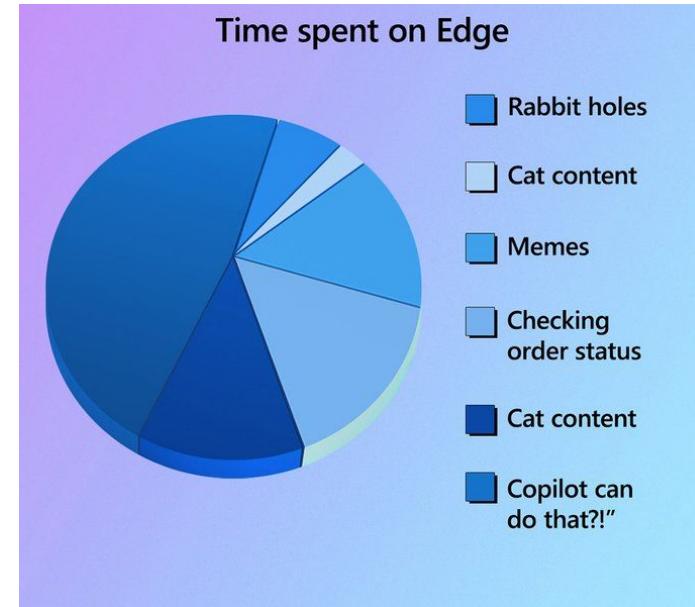
* Numbers may not total to 100% due to rounding.

El uso de volumen + perceptiva no es el más efectivo para comparar los valores

No cumple el **principio de efectividad**

Se ocupa varias gamas de azules para datos categóricos que no tienen una relación de orden.

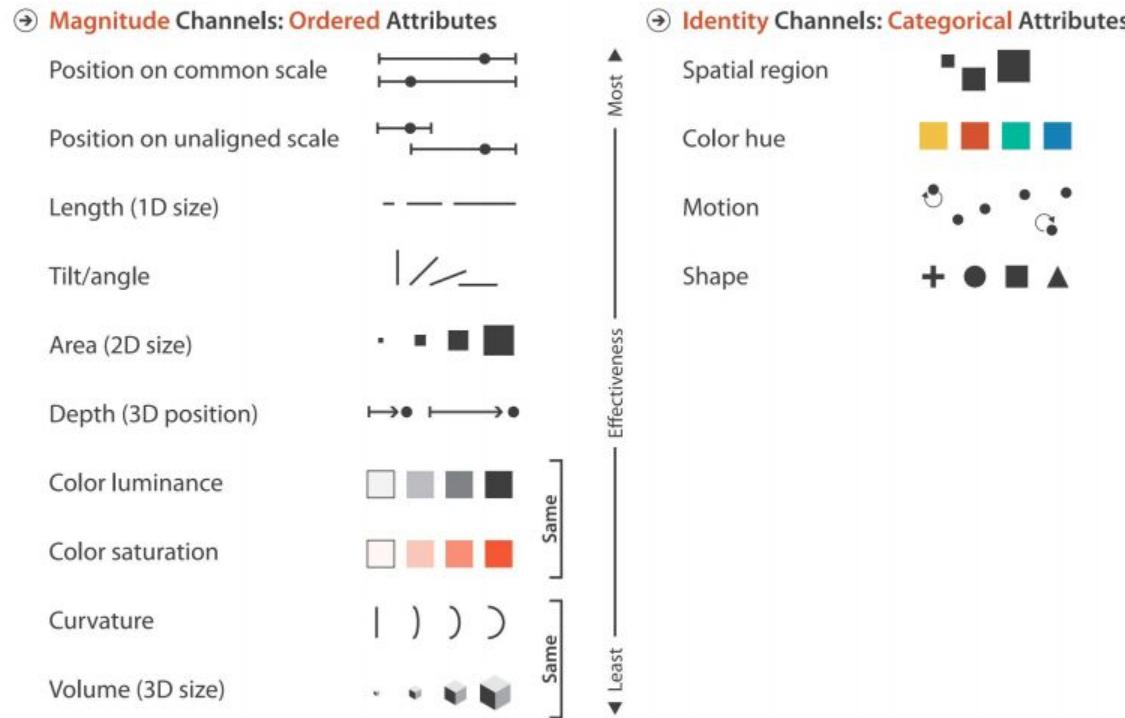
No cumple el **principio de expresividad**



Eficiencia de canales

Efectividad de canales

- Según el tipo de canal, se construyó un *ranking* de estos



Efectividad de canales

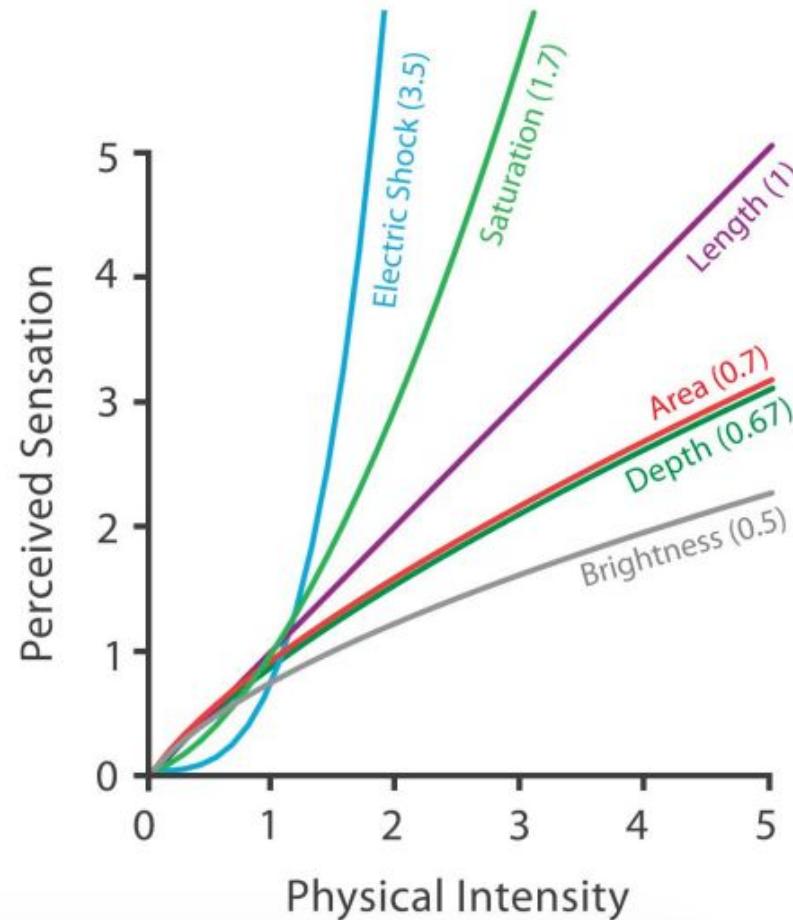
- Para analizar el espacio de canales posibles, hay que entender ciertas características de estas propiedades visuales.
 - ¿Cómo se justifica este *ranking*?
 - ¿Por qué hay canales mejores que otros?
 - ¿Cuánta información puede codificar un canal?
 - ¿Pueden ser usados de forma independiente o podría haber interferencia entre ellos?
- Responderemos a estas preguntas, estudiando ciertos criterios:
 - El criterio de *accuracy*.
 - El criterio de *discriminability*.
 - El criterio de *separability*.
 - La habilidad de ofrecer *visual popout*
 - Capacidad de agrupar datos

Efectividad de canales

Accuracy (Stevens's power law 1975)

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

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



Efectividad de canales

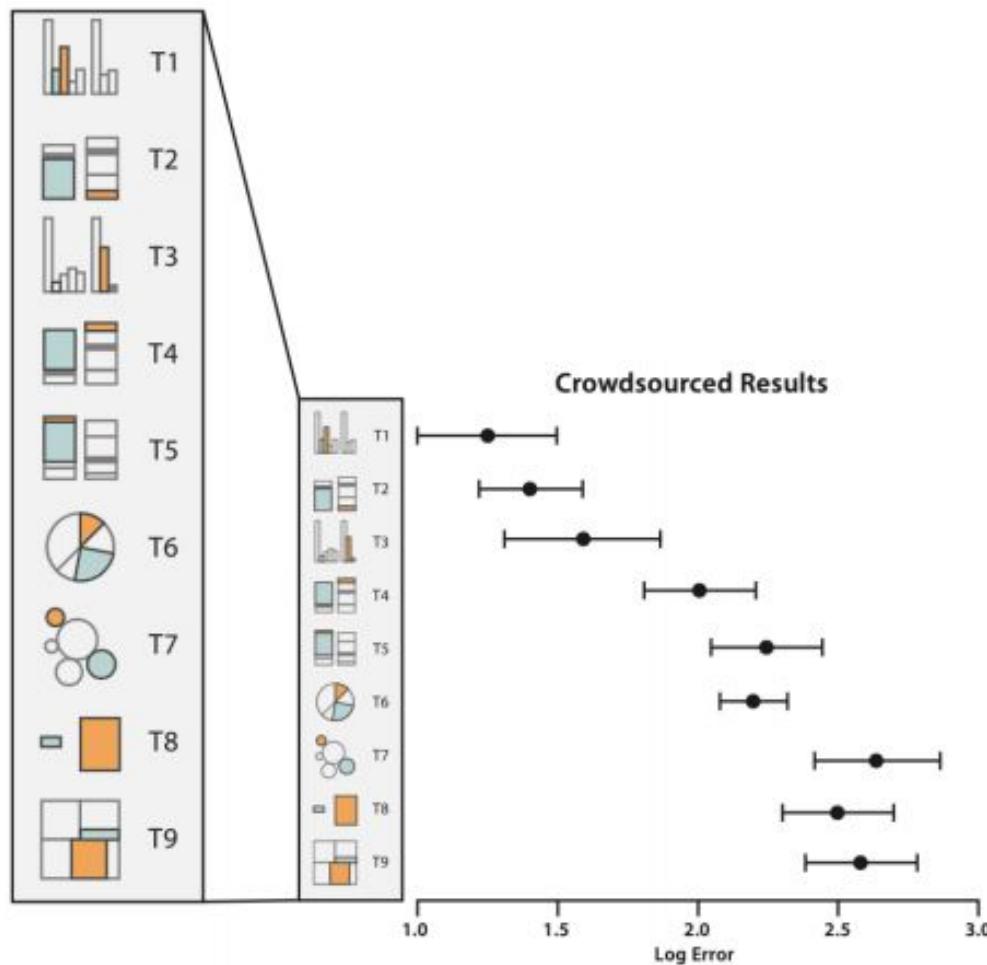
Accuracy

Cleveland & McGill (1984)

Heer & Bostock (2010)

Estudio para clasificar canales visuales empíricamente por su efectividad para transmitir valores cuantitativos.

En 1984 se hizo el primero estudio. Luego, se volvió a realizar el 2010 con Amazon Mechanical Turk



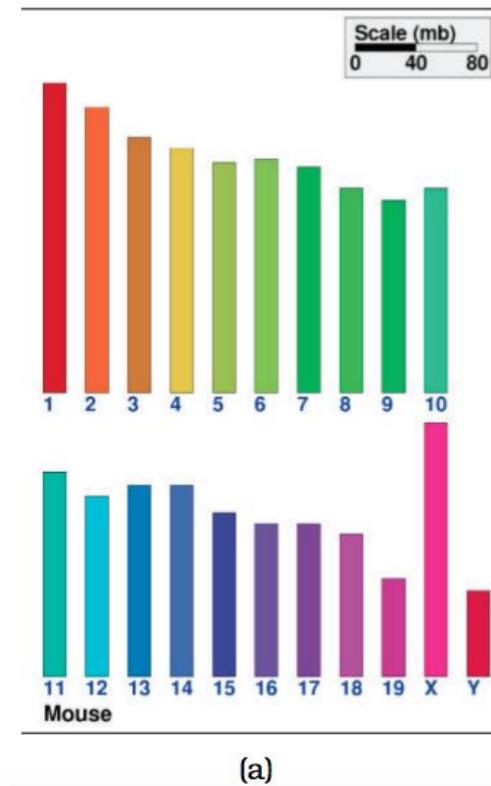
Efectividad de canales

Discriminability

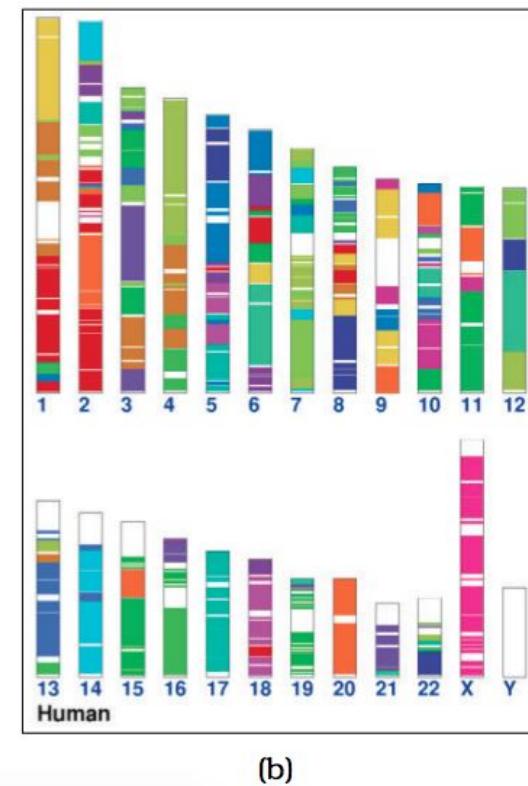
Es importante considerar cuánta información puede codificar un canal.

Es importante definir cuántos **bins están disponibles** para ser usados en un canal visual, en donde cada bin es un paso (o nivel) distingible del anterior o siguiente valor.

Ejemplo: color



(a)

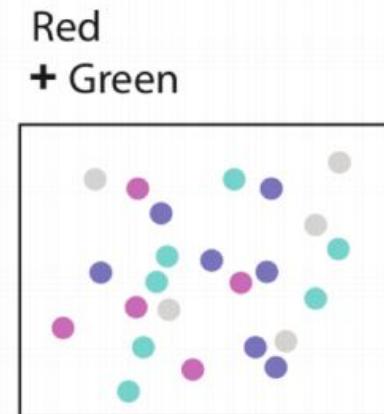
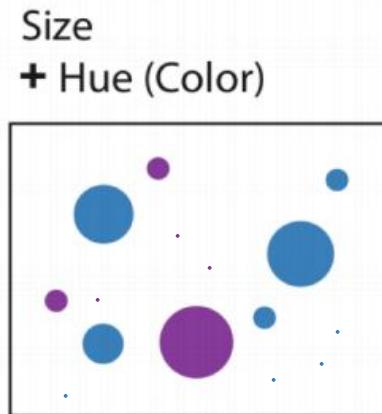
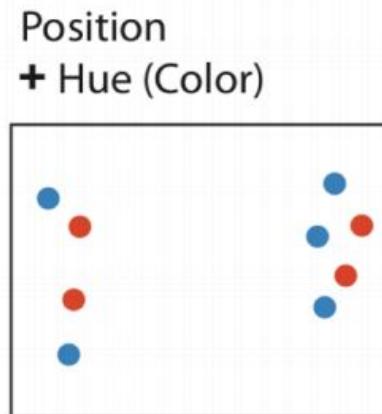


(b)

Efectividad de canales

Separability

No es posible tratar a los canales de forma independiente, puesto que generalmente tendremos dependencias e interacciones entre ellos.



Fully separable

Some interference

Major interference

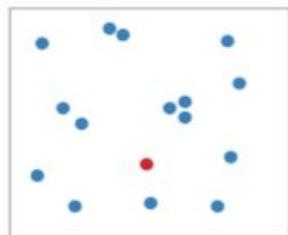
Efectividad de canales

Visual popout

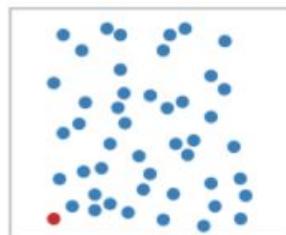
Muchos canales ofrecen un efecto de *popout*, donde un elemento distinto se diferencia de forma inmediata (recordemos la sección preatentiva).

Ser un canal con buen "*visual popout*" es que el tiempo que nos toma encontrar el objeto diferente (casi) no depende de la cantidad de los distractores.

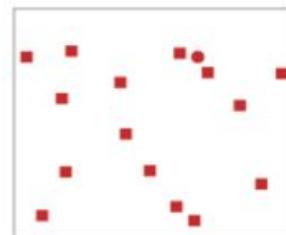
¿Dónde está el punto **rojo**?



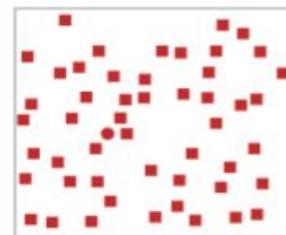
(a)



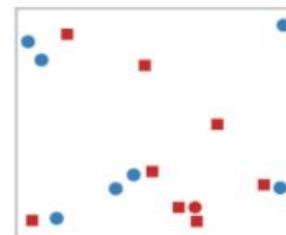
(b)



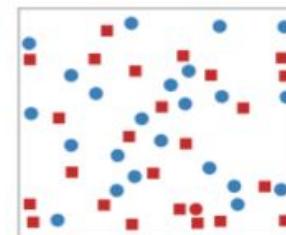
(c)



(d)



(e)



(f)

Efectividad de canales

Visual popover

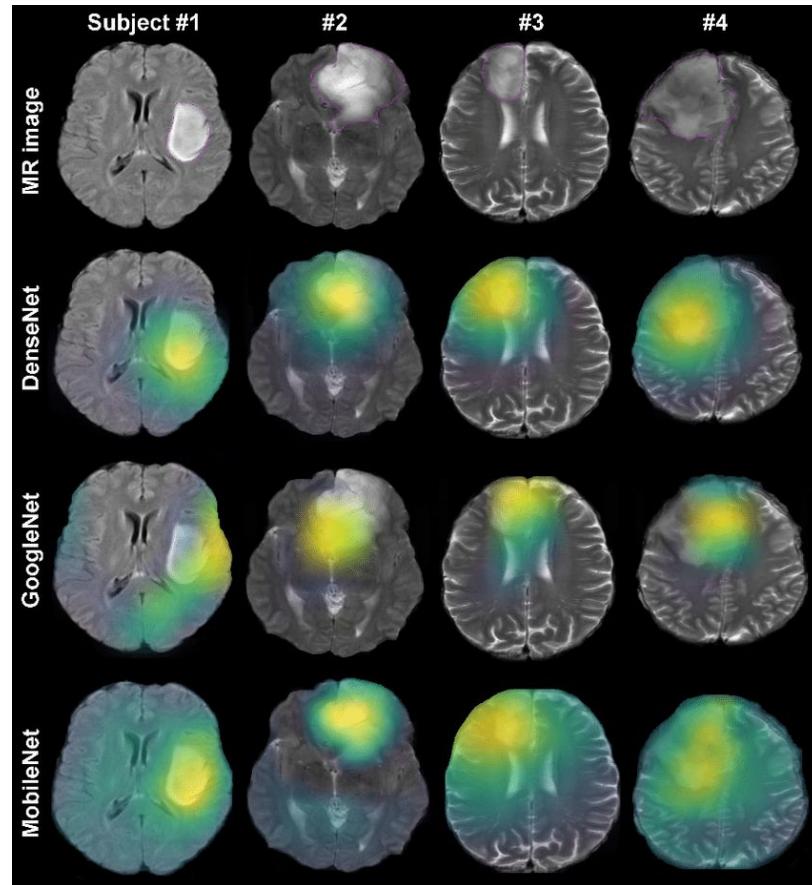
Indicar zonas donde las personas más hacen clicks o pasan el mouse.



Efectividad de canales

Visual popout

Entregar el resultado de donde un modelo de *Deep Learning* identificó un tumor.



Efectividad de canales

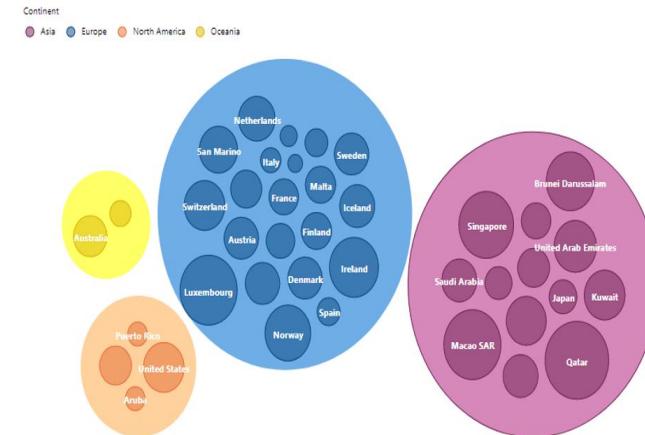
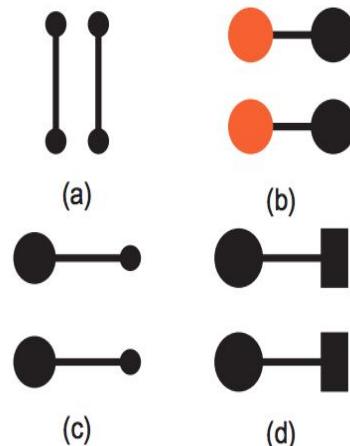
Grouping

Patrones visuales que permitan agrupar ítems (Categorías).

Aquí nos apoyamos en los **Principios de Gestalt** donde los siguientes canales son los más efectivos para agrupar ítems.

1. Conectividad y contención

2. Proximidad
3. Similaridad



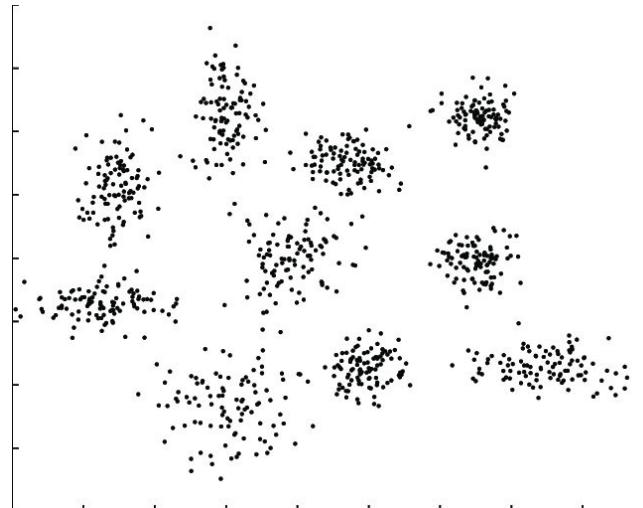
Efectividad de canales

Grouping

Patrones visuales que permitan agrupar ítems (Categorías).

Aquí nos apoyamos en los **Principios de Gestalt** donde los siguientes canales son los más efectivos para agrupar ítems.

1. Conectividad y contención
2. **Proximidad**
3. Similaridad



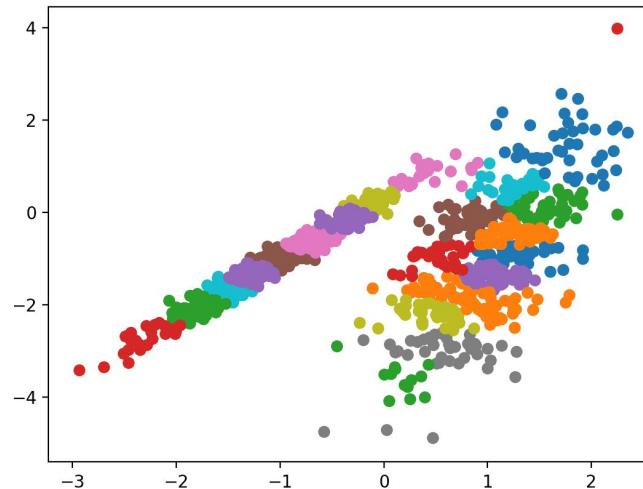
Efectividad de canales

Grouping

Patrones visuales que permitan agrupar ítems (Categorías).

Aquí nos apoyamos en los **Principios de Gestalt** donde los siguientes canales son los más efectivos para agrupar ítems.

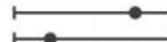
1. Conectividad y contención
2. Proximidad
3. **Similaridad**



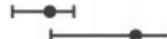
Efectividad de canales

④ Magnitude Channels: Ordered Attributes

Position on common scale



Position on unaligned scale



Length (1D size)



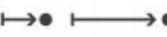
Tilt/angle



Area (2D size)



Depth (3D position)



Color luminance



Color saturation



Curvature



Volume (3D size)



Same

④ Identity Channels: Categorical Attributes

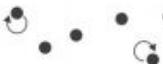
Spatial region



Color hue



Motion



Shape



Most

Effectiveness

Least

Efectividad de canales - Ranking



- El ranking no es absoluto.

Lectura recomendada adicional:

Bertini, Enrico, Michael Correll, and Steven Franconeri. "[Why shouldn't all charts be scatter plots? Beyond precision-driven visualizations.](#)" 2020 IEEE Visualization Conference (VIS). IEEE, 2020.

Taller 1

Adelanto de enunciado

(Mañana se libera oficialmente)



Visualización de Información y Analítica Visual

— Hernán Valdivieso López (hfvaldivieso@uc.cl) —
