

# **Diplomado Big Data y Ciencias de datos Visualización de datos**

Cris Hernández

[cris@crishernandez.co](mailto:cris@crishernandez.co)

# **Resumen clase 1**

---

# ¿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 . . .

# ¿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

# Tipos de visualizaciones

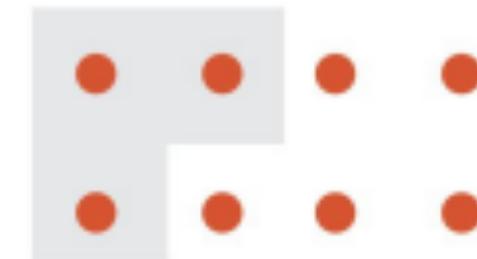
- Infografía
- Un sistema de información geográfica
- Visualizaciones científicas
- Grafo
- Texto
- Reportes y Dashboards

# Marcas y canales

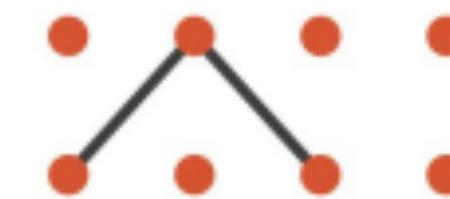
## Marcas

Elemento **geométrico básico**, que puede ser clasificado según el número de dimensiones espaciales que requiera.  
¿Cómo representar cada dato de forma visual?

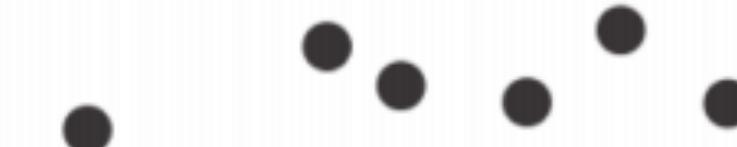
→ Containment



→ Connection



→ Points



→ Lines



→ Areas

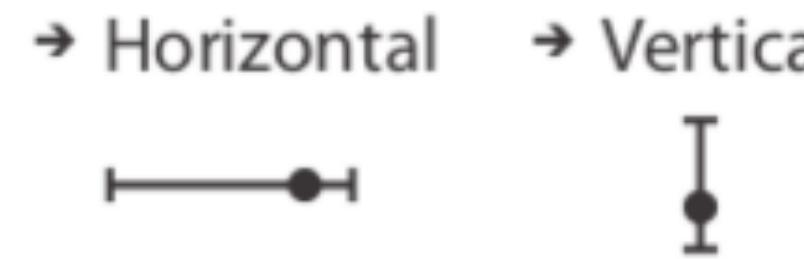


# Marcas y canales

## Canal

Permite controlar la **apariencia** de las marcas, independientemente de la dimensionalidad de este elemento primitivo  
¿Cómo caracterizo cada dato de forma visual?

### ④ Position



### ④ Color



### ④ Shape



### ④ Tilt



### ④ Size

#### → Length



#### → Area



#### → Volume



# Marcas y canales

## Principio de expresividad

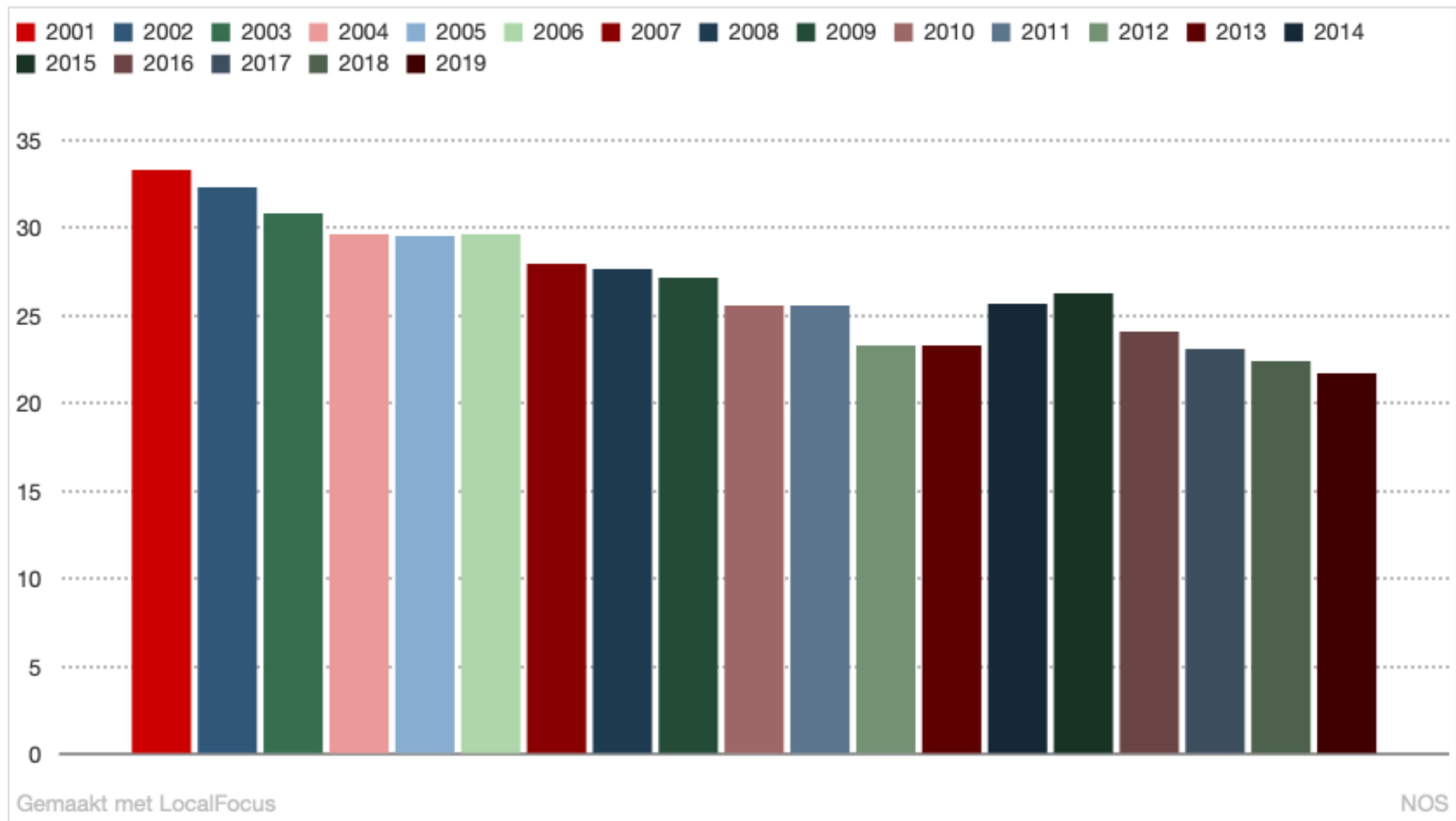
Dicta que el encoding visual debe representar **toda (y sólo) la información de los atributos del dataset.**

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

# Marcas y canales



# Marca de línea.

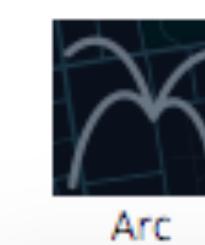
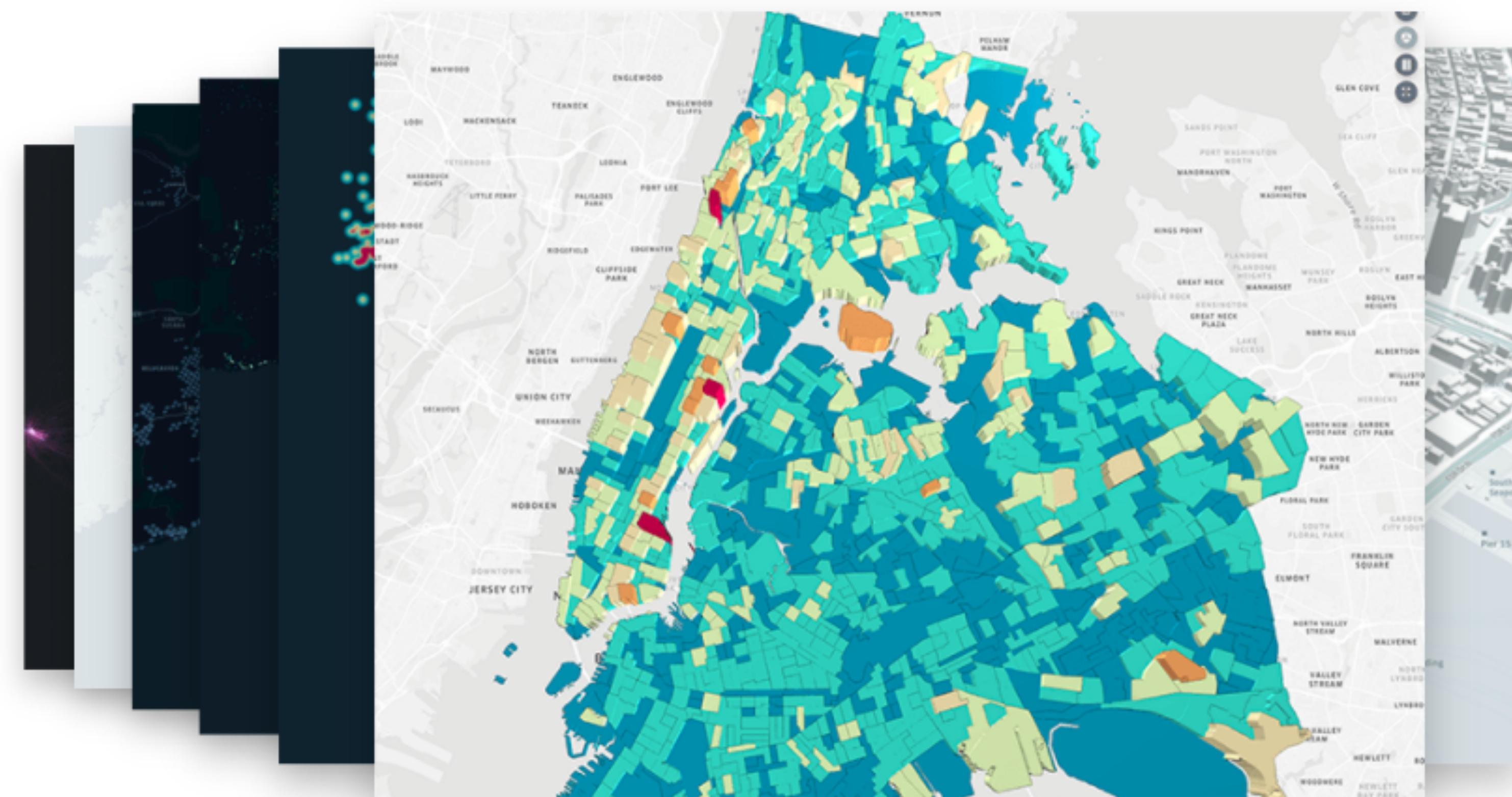
# **Canal de largo para porcentajes de fumadores.**

# **Canal de color y canal de posición horizontal para el año.**

**No cumple principio de expresividad porque aplica color, un canal de identidad, a un dato ordenable (año).**

<https://viz.wtf/image/630887965804150786>

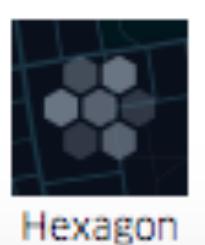
# Kepler.gl



Arc



Line



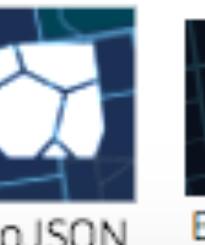
Hexagon



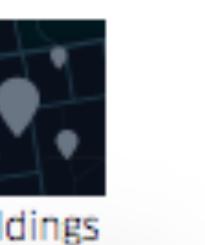
Point



Heatmap

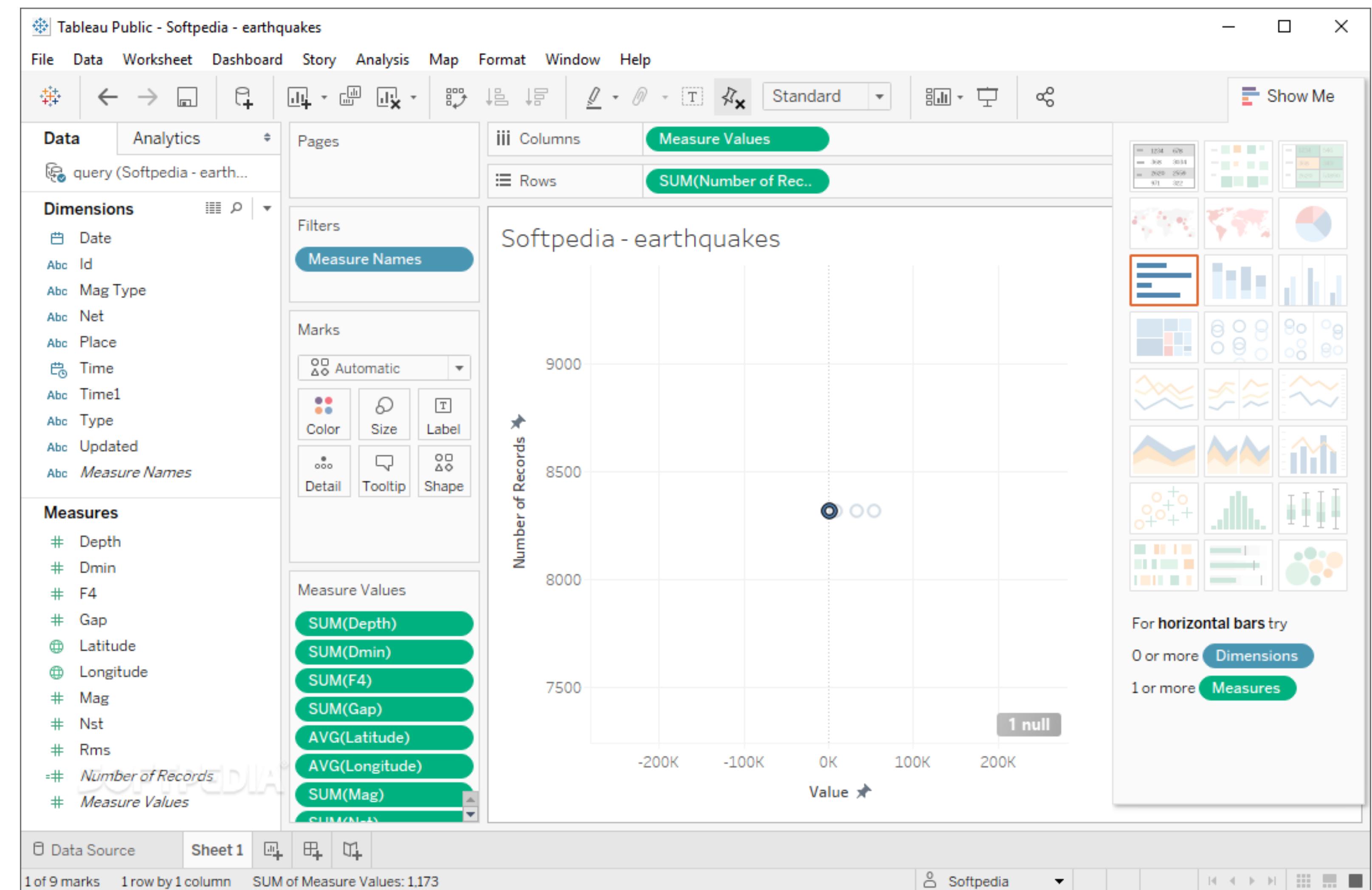


GeoJSON



Buildings

# Tableau



# Python?



PYTHON

# **Clase 2: Uso adecuado de marcas y canales**

---

# Contenidos

Percepción

Memoria

Efectividad de canales

Taller

# Percepción

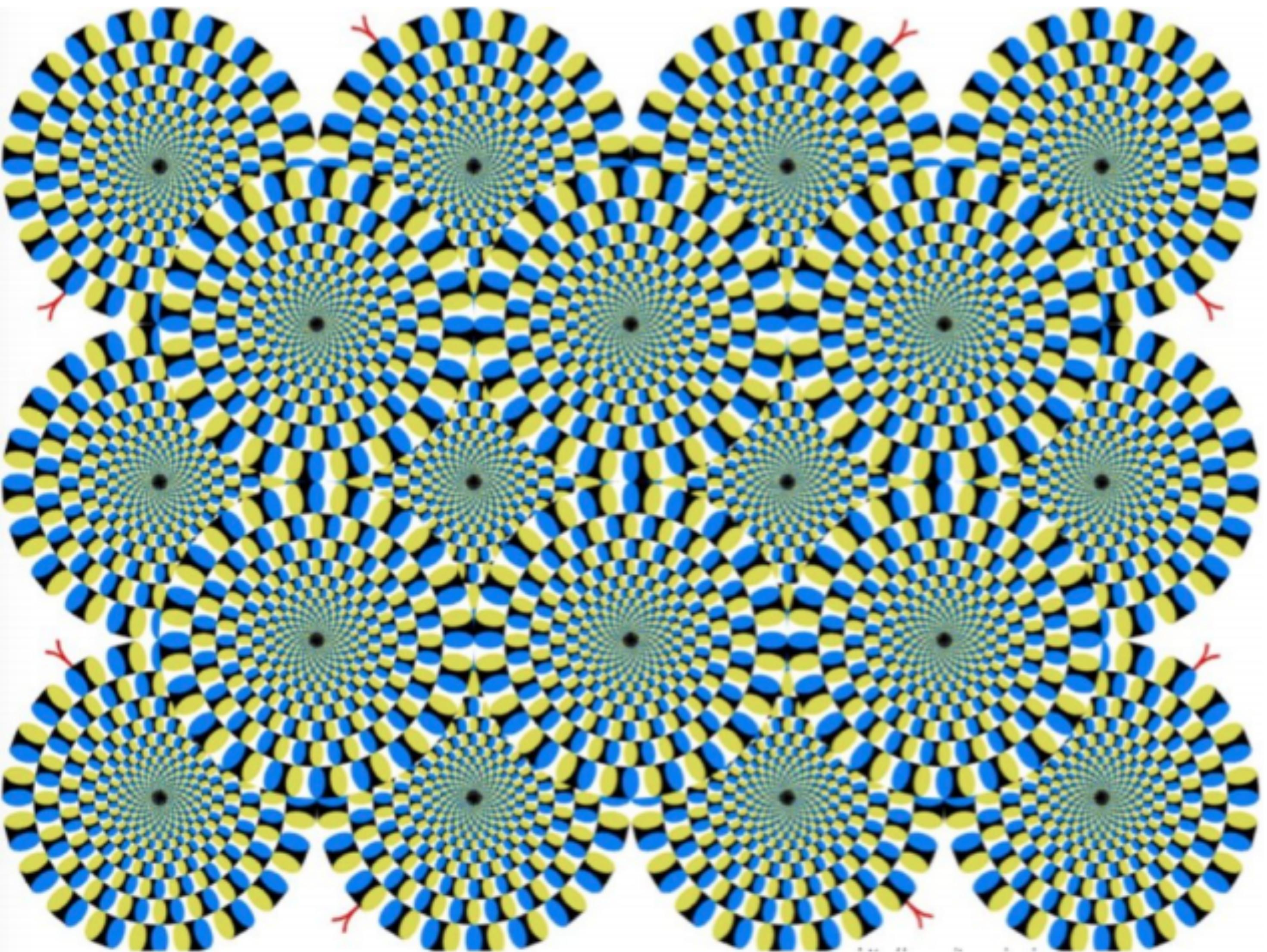
**La percepción es la manera en la que el cerebro de un organismo interpreta los estímulos sensoriales que recibe a través de los sentidos para formar una impresión consciente de la realidad física de su entorno.**

# Percepción

Al contrario del conocimiento tradicional, la percepción no es un proceso pasivo: no sólo recibimos estas señales, sino que también están fuertemente **afectadas por el aprendizaje, la memoria y la atención.**

El estudio de ilusiones e imágenes ambiguas ha demostrado que nuestros cerebros intentan (de forma subconsciente, incluso) darle **sentido** al *input* que **recibimos**.

# Percepción



# Percepción - Proceso de percepción

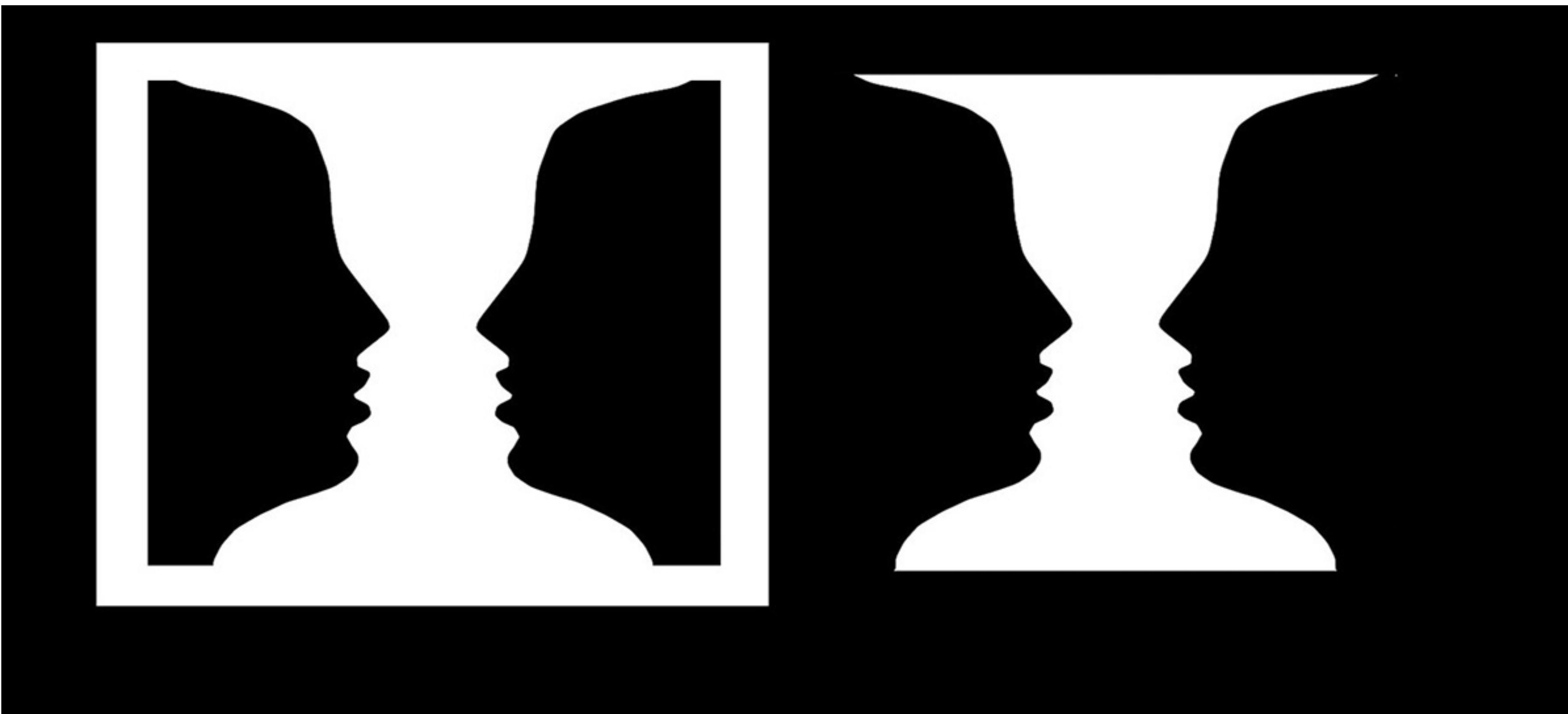
Paso 1

**Transformar información** de bajo nivel a alto nivel. Por ejemplo reconocer formas en una imagen, reconocer los colores, identificar la letra de una canción o un instrumento específico.

Paso 2

Se **conecta el conocimiento previo** de cada persona junto con la atención para **decidir selectivamente** concentrarse en un algún aspecto de la información recibida, mientras se **ignora otro** tipo de información perceptible.

# Percepción - Proceso de percepción



# Percepción - Percepción Visual

Especificamente, en el caso de la visión, nuestro propósito es interactuar con nuestro entorno tridimensional, generando una **representación interna** de este mundo visual.

Hay que destacar que el objetivo de nuestro sistema visual no es simplemente formar una representación interna, sino que **extraer información útil** que nos ayude a interactuar con nuestro entorno.

# Percepción - Percepción Visual

Paso 1

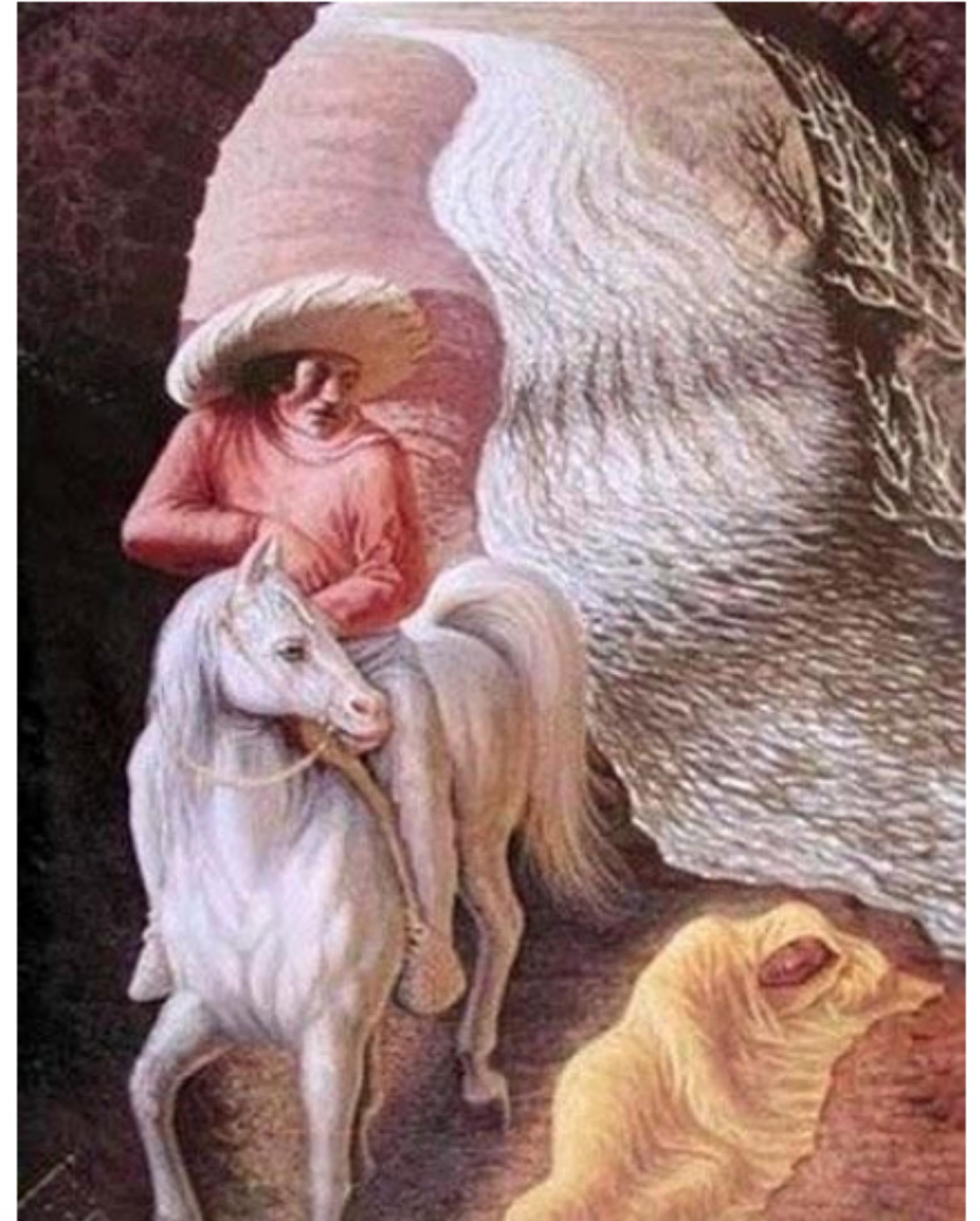
Nuestra visión captura los *features* relevantes:

- **Detección de bordes**: ¿Cómo sabemos cuando un objeto termina y otro comienza?
- **Localización**: ¿Cómo distinguimos la posición y el movimiento de los objetos?
- **Segregación**: ¿Cómo el sistema perceptual organiza los objetos percibidos?
- **Distancia**: ¿Cómo podemos distinguir profundidad dado que la retina es bidimensional?

Paso 2

Utilizamos el conocimiento previo junto con la atención para **concentrarse** en una **parte de la visualización**.

# Percepción - Proceso de percepción visual



# **Percepción**

**Subjective constancy**

**Size**

**Shape**

**Color**

**Grouping (Gestalt Laws)**

**Proximity**

**Similarity**

**Closure**

**Contrast effects**

# Percepción

## Subjective constancy

**Size**

**Shape**

**Color**

## Grouping (Gestalt Laws)

Proximity

Similarity

Closure

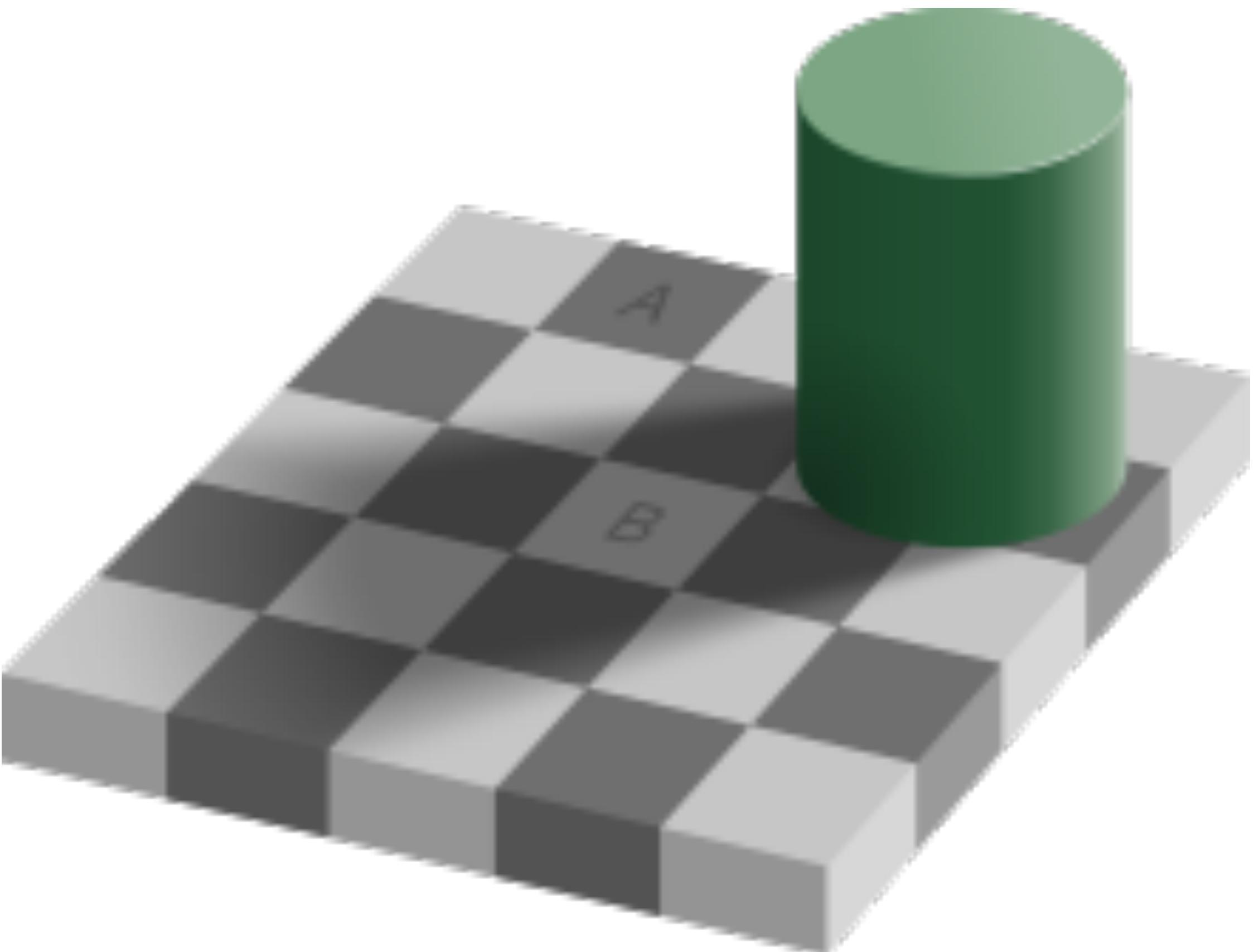
## Contrast effects

Esto ocurre cuando la percepción de un objeto es constante, incluso si es que la sensación del objeto cambia.

# Percepción

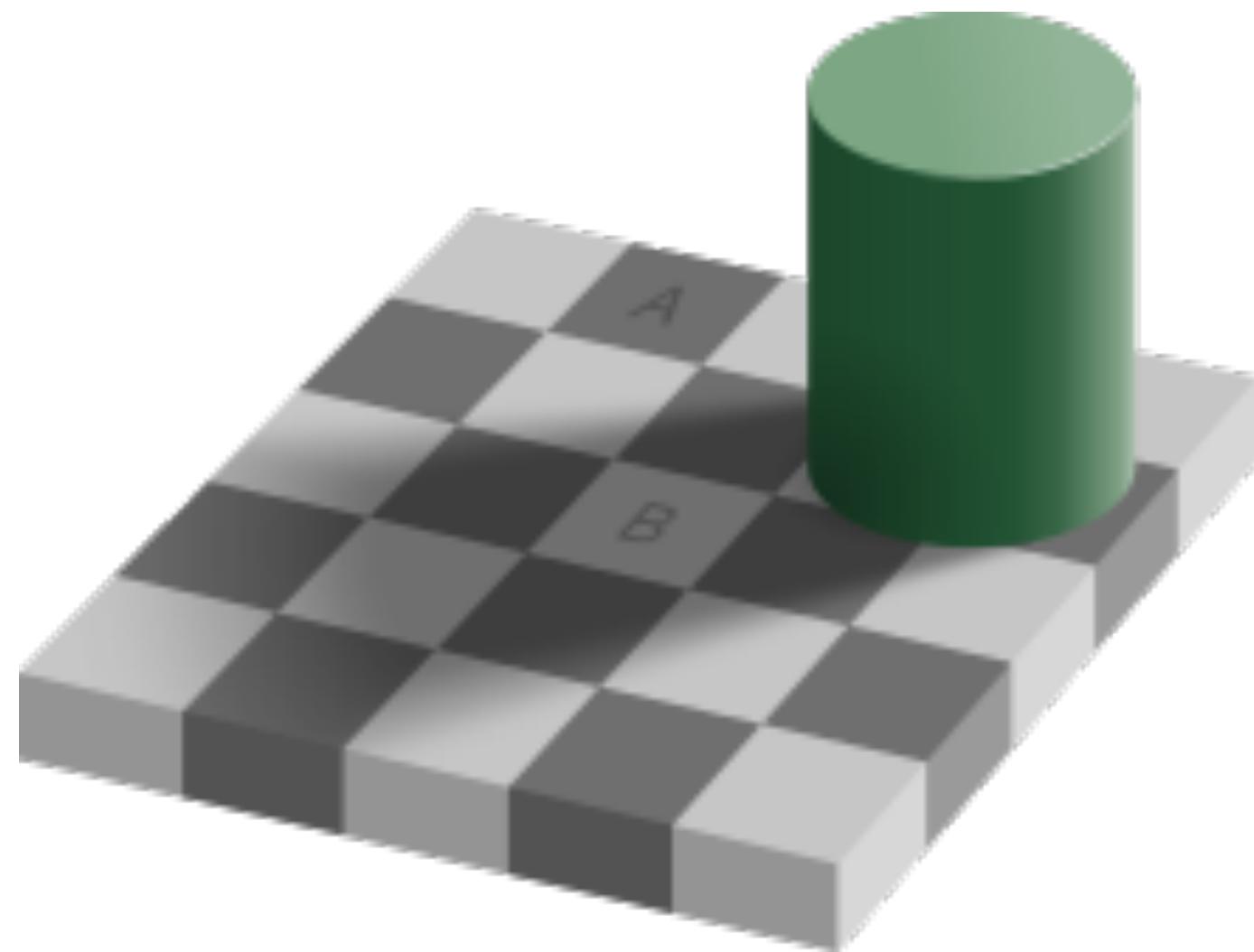
## Color constancy

Este tipo de constancia subjetiva nos permite percibir los objetos de un **mismo color** relativamente constante a pesar de condiciones de iluminación variables.



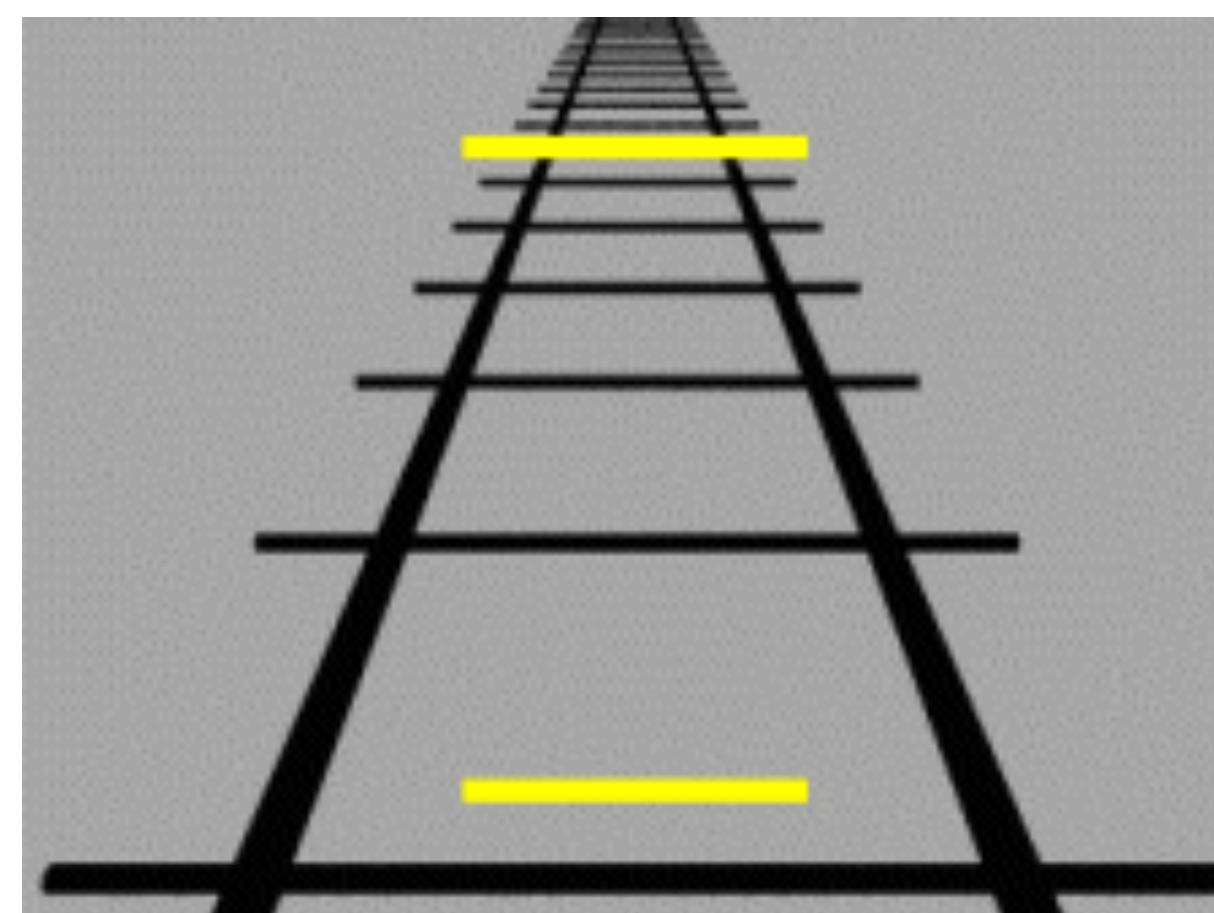


# Percepción



## Color constancy

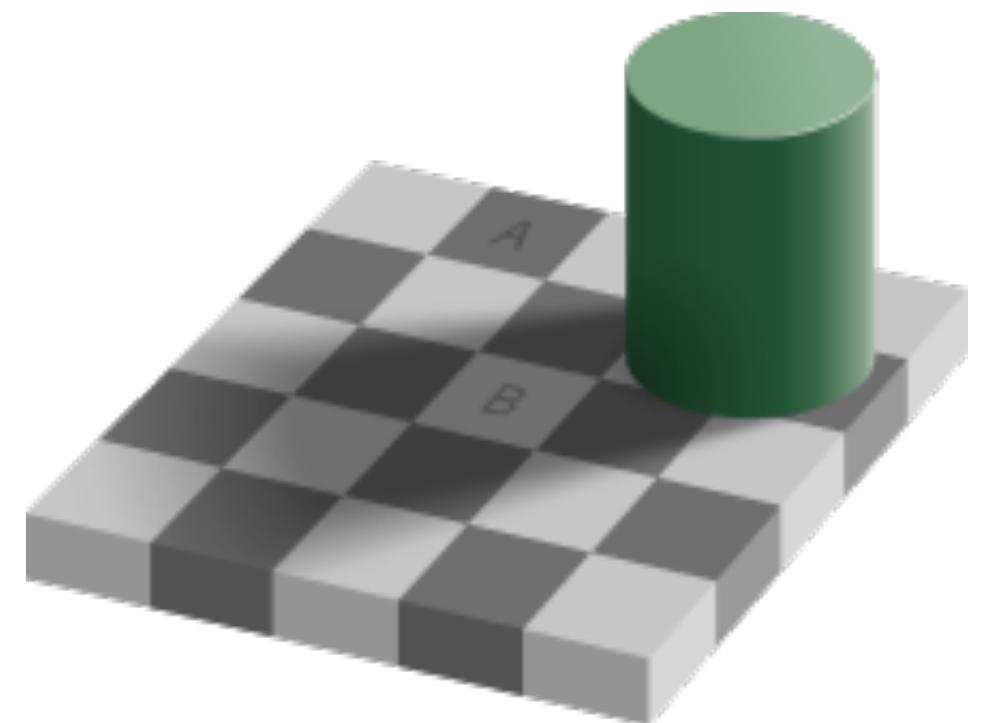
Este tipo de constancia subjetiva nos permite percibir los objetos de un mismo color relativamente constante a pesar de condiciones de iluminación variables.



## Size constancy

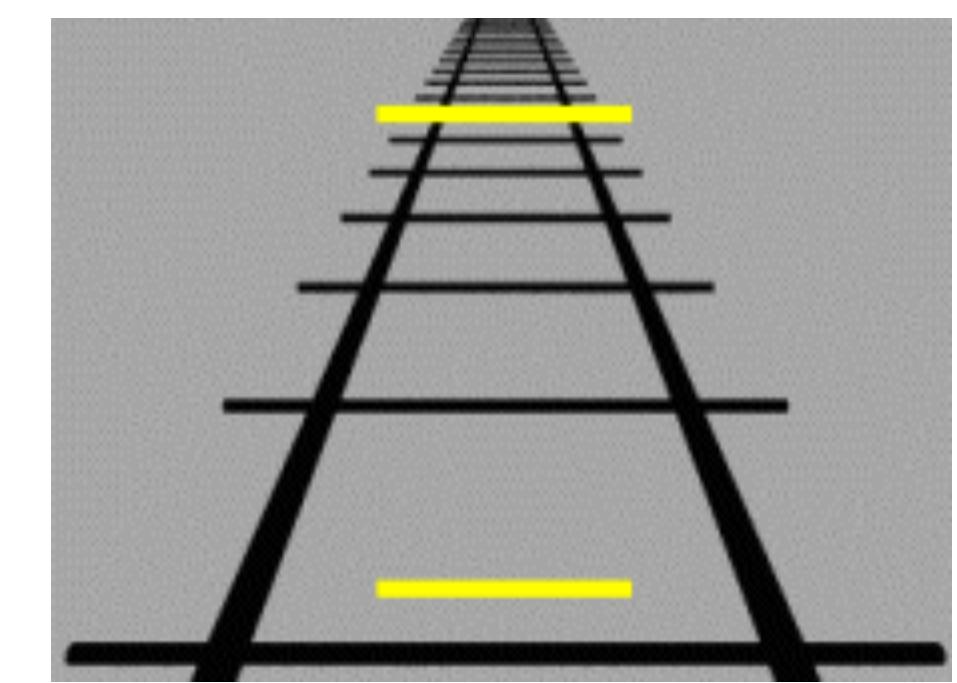
Nuestra percepción del tamaño objeto varía según el contexto que lo rodea.

# Percepción



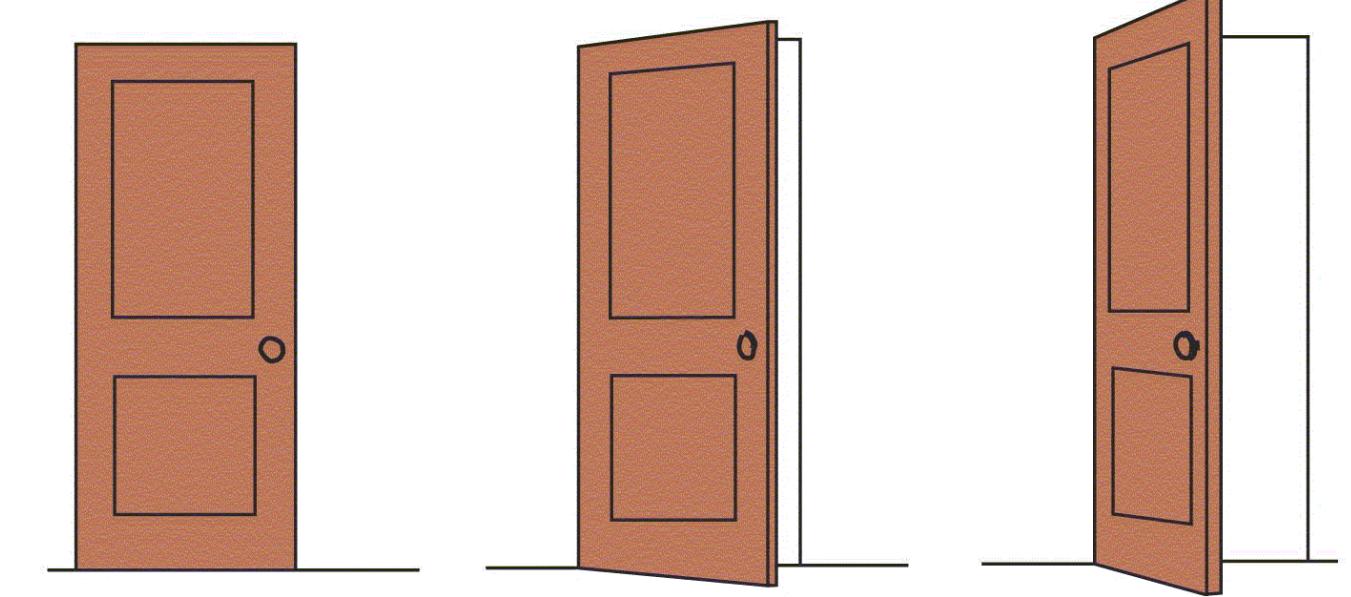
## Color constancy

Este tipo de constancia subjetiva nos permite percibir los objetos de un mismo color relativamente constante a pesar de condiciones de iluminación variables.



## Size constancy

Nuestra percepción del tamaño objeto varía según el contexto que lo rodea.



## Shape Constancy

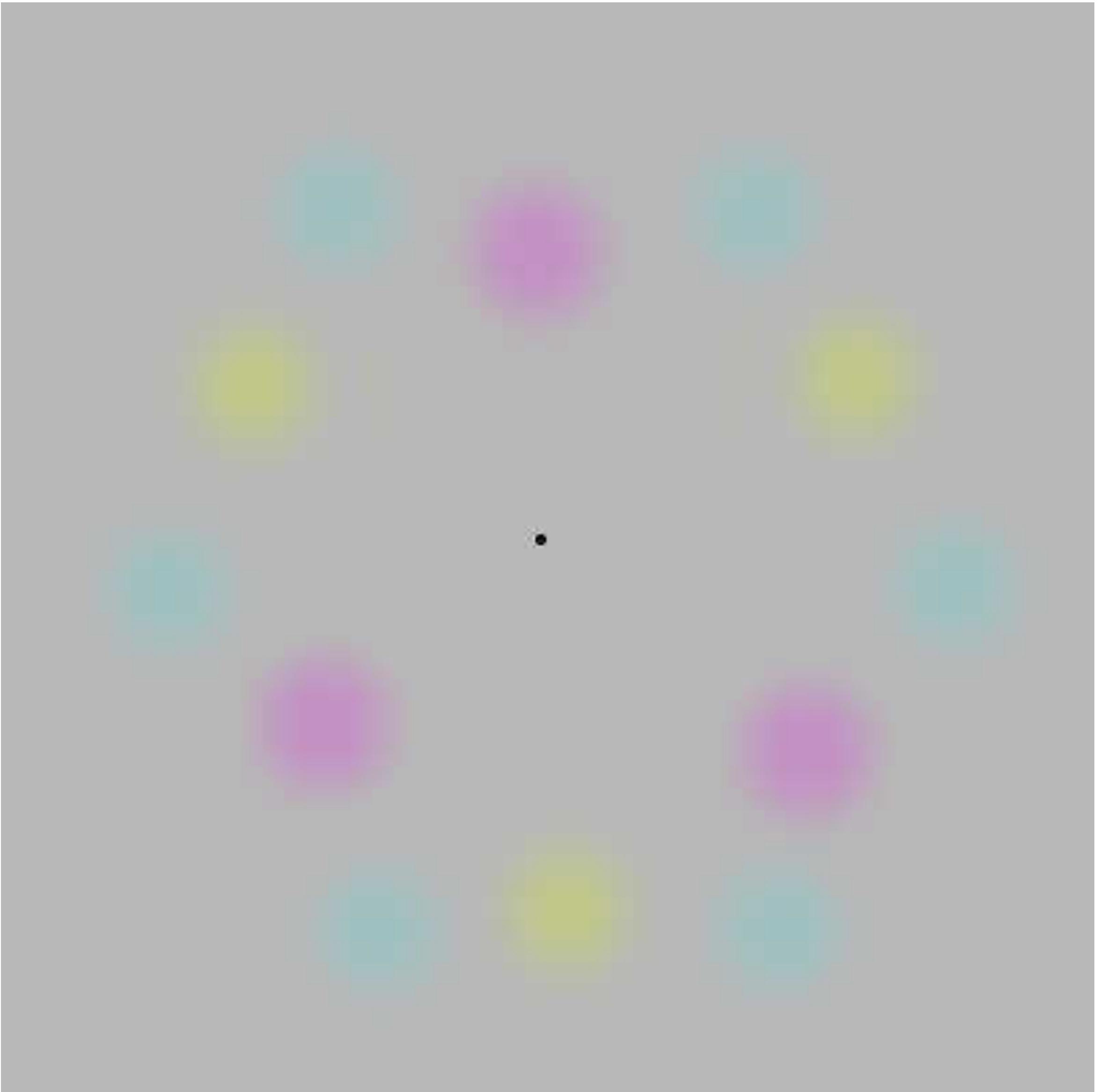
Sin importar la orientación del objeto, la forma del objeto es percibida de la misma forma.

# Fatiga retinal

Fija tus ojos en el punto central de la figura

Lo esperado es que en un momento dejen de ver los colores alrededor.

En visualización, hay que tener cuidado con no provocar la fatiga retinal al usuario.



# Percepción

**Subjective constancy**

Size

Shape

Color

**Grouping (Gestalt Laws)**

**Proximity**

**Similarity**

**Closure**

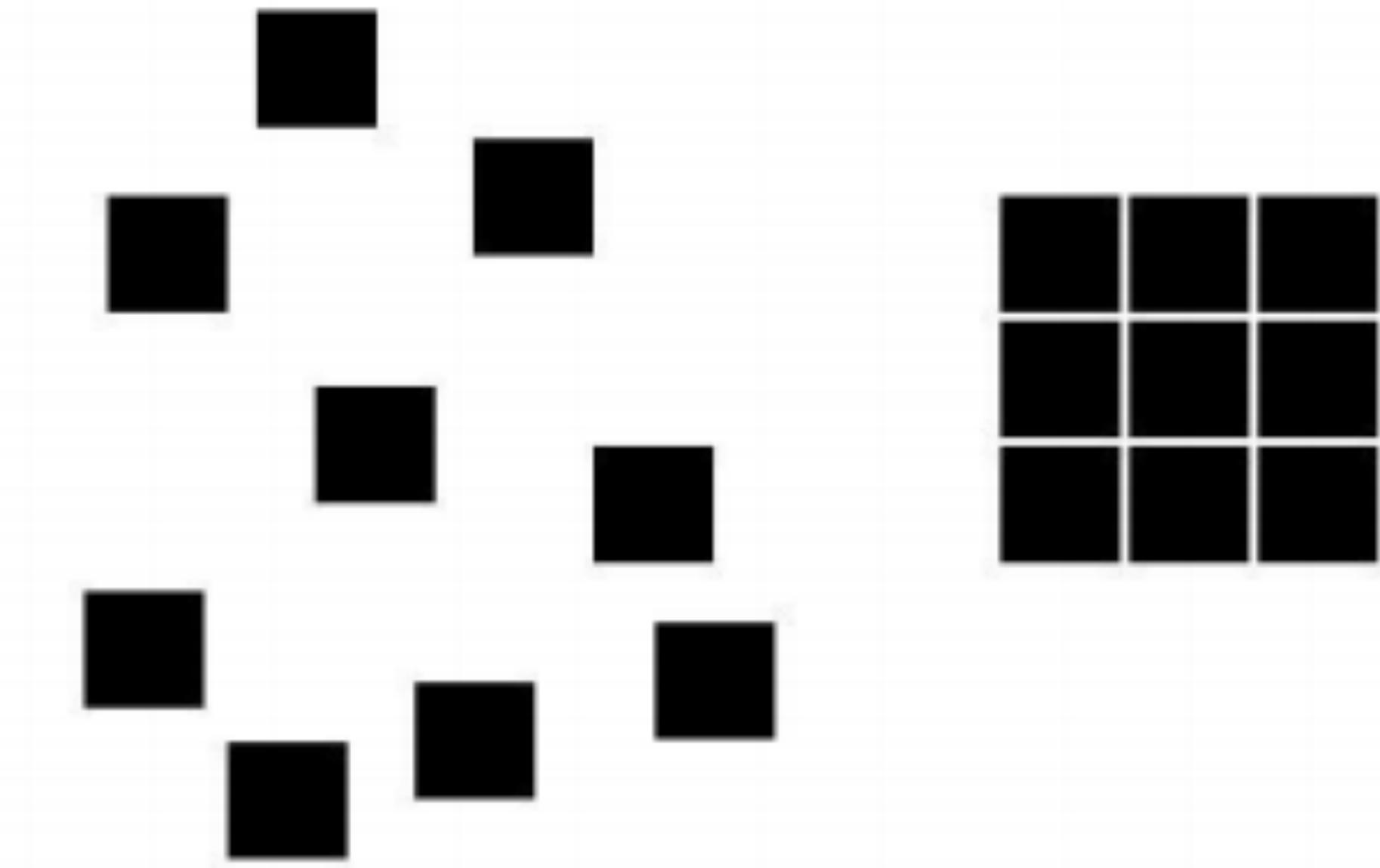
**Contrast effects**

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

# Percepción

## Proximity

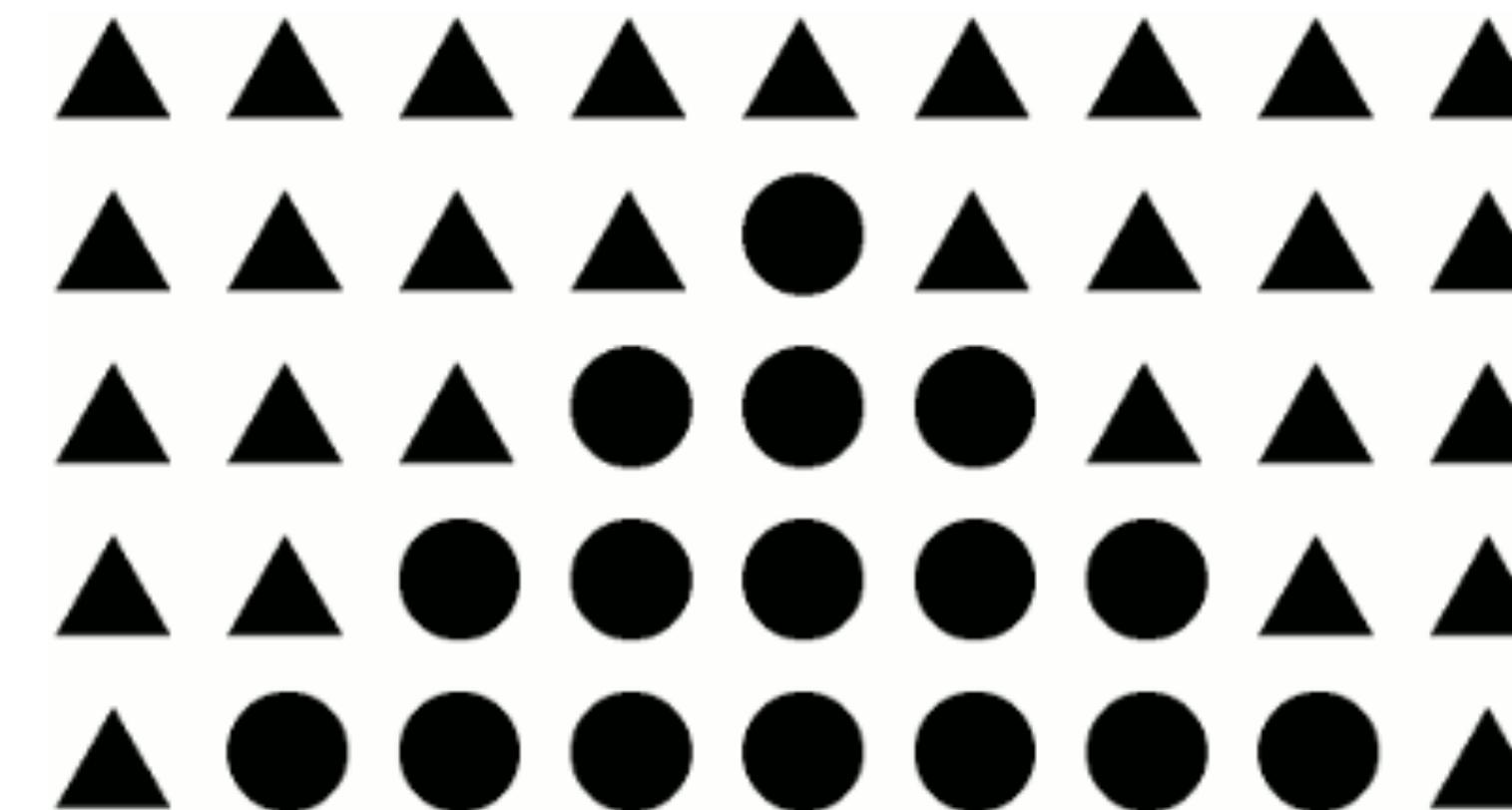
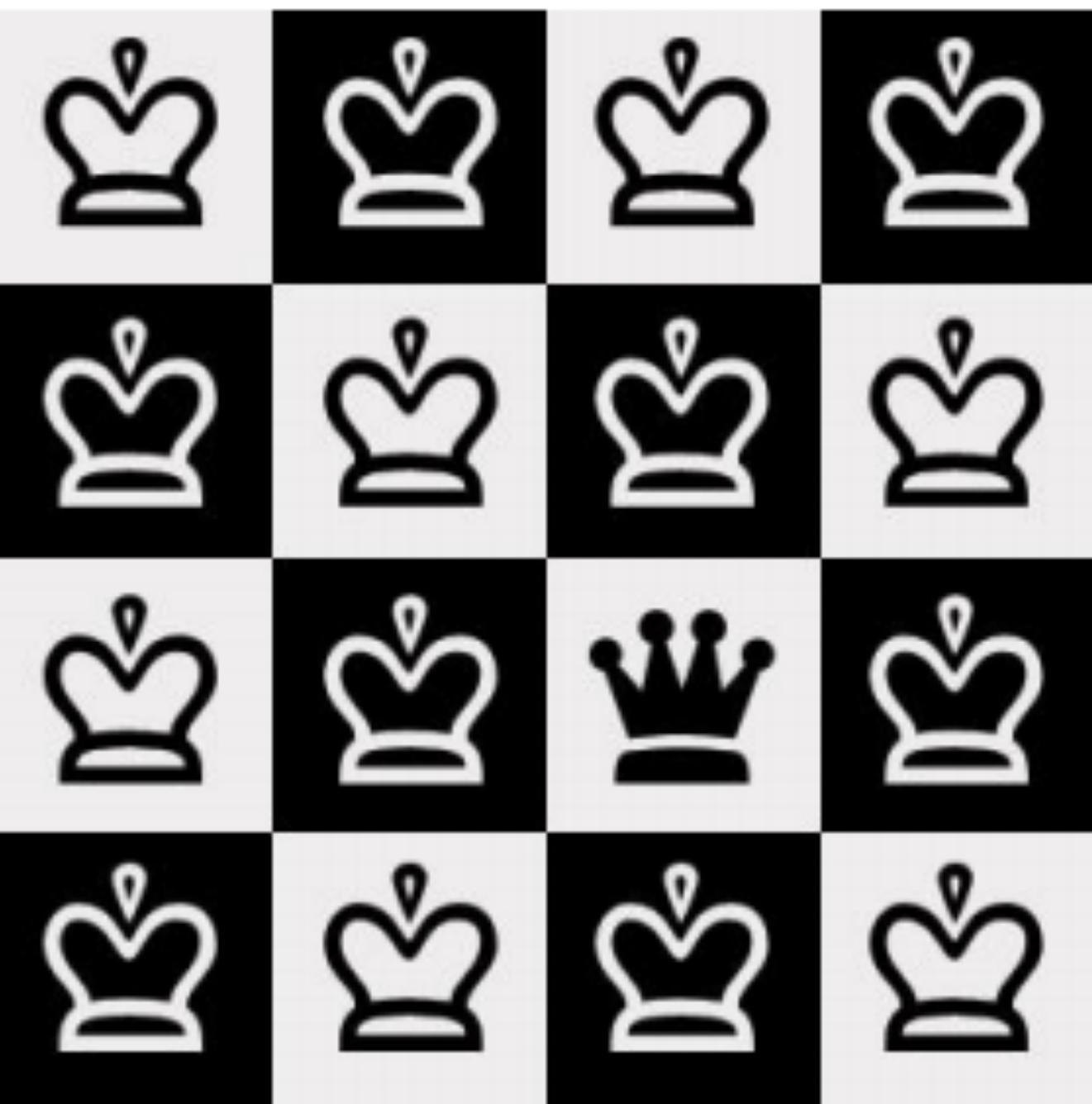
Esto ocurre cuando varios elementos están posicionados de forma cercana. El efecto de proximidad permite que las figuras sean percibidas como un único grupo.



# Percepción

## Similarity

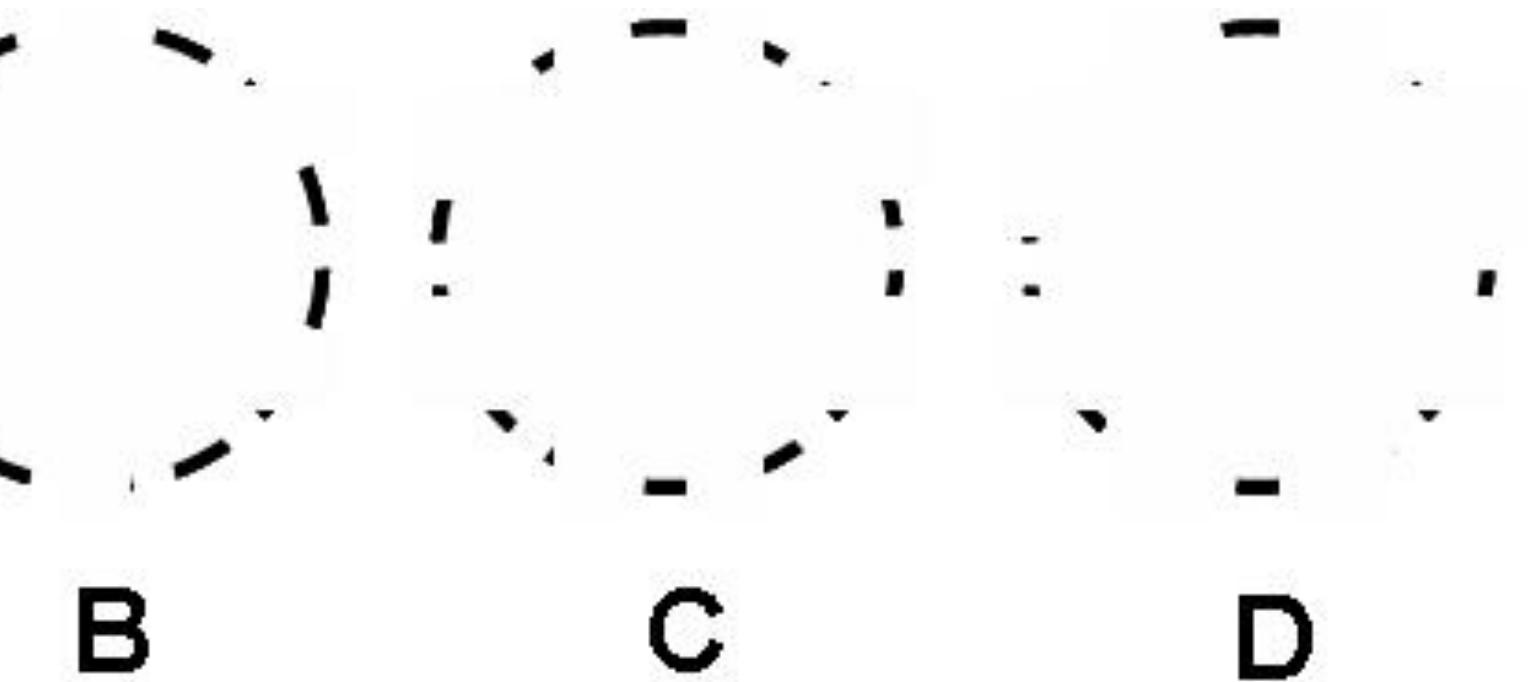
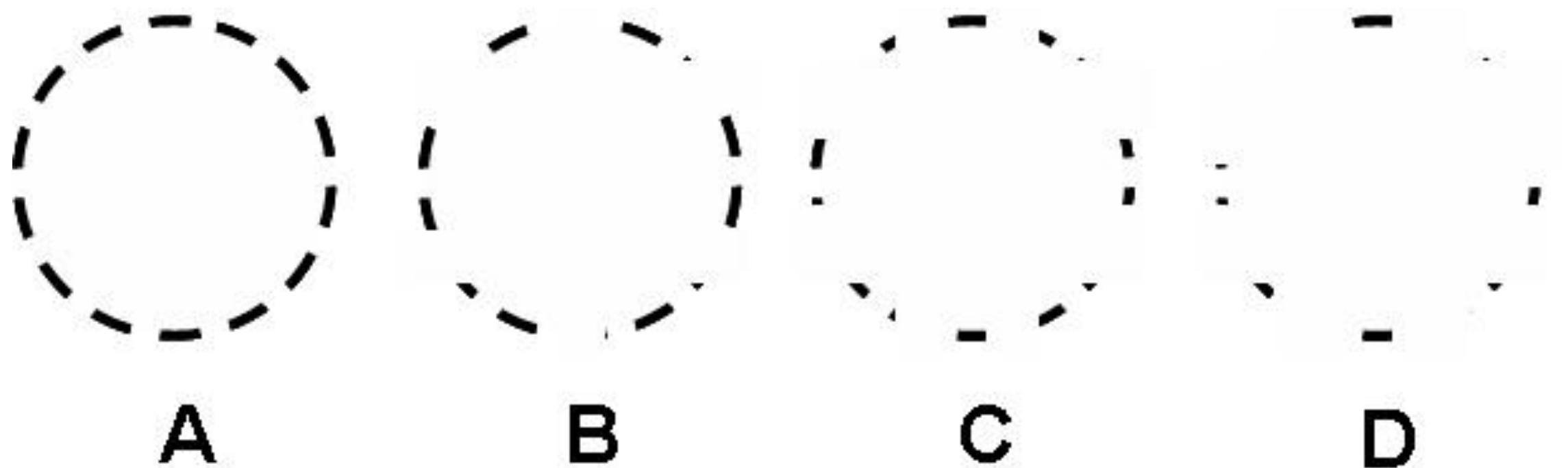
Esto ocurre cuando varios elementos se muestran similares entre ellos, logrando formar un grupo.



# Percepción

## Closure

Podemos cerrar las figuras aunque no esté totalmente creada



# Percepción

## Figura y fondo

Separar la figura de una imagen y su fondo.

La figura y el fondo no son estáticos, sino que pueden intercambiar sus papeles y el fondo puede convertirse en figura

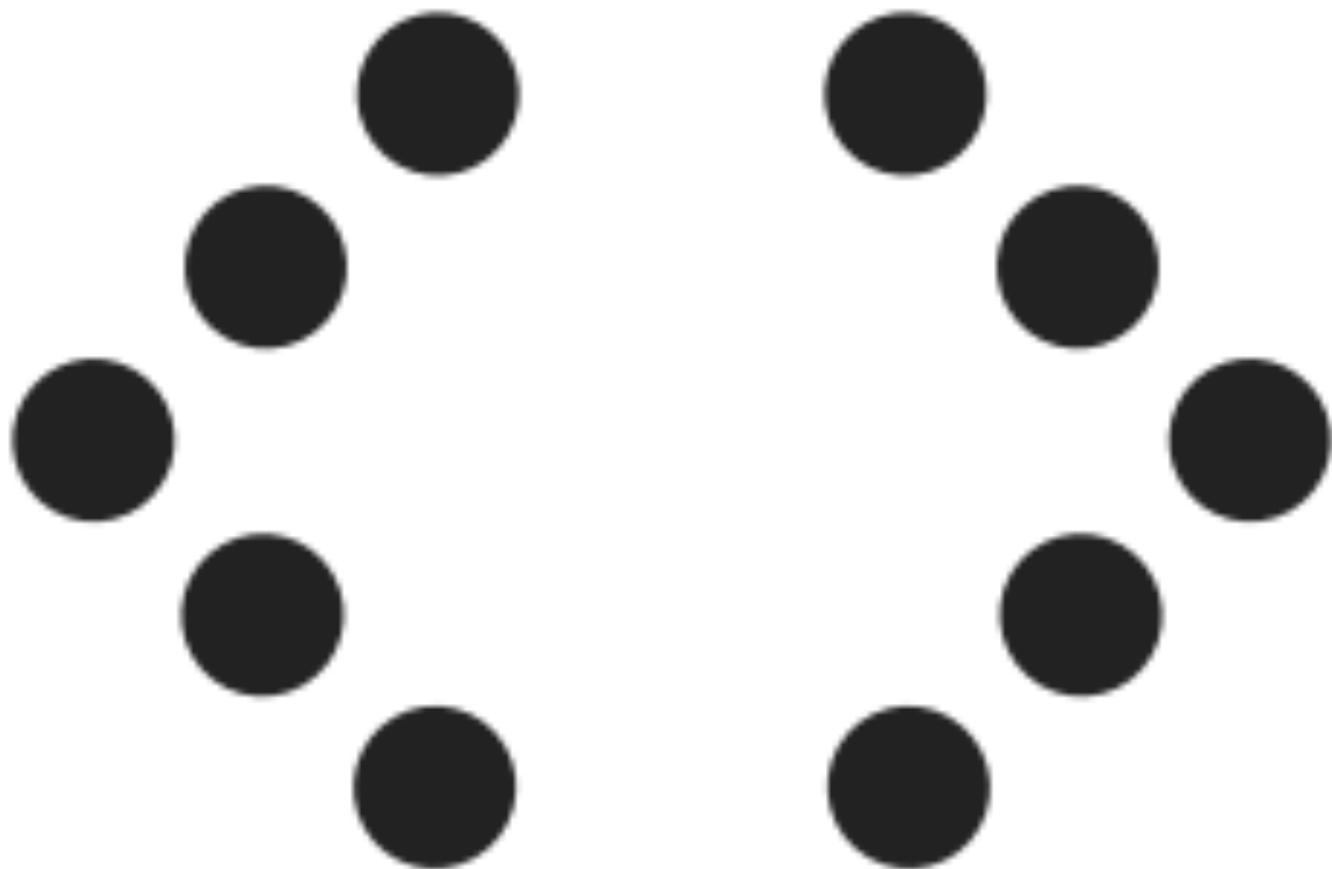


# Percepción

## Simetría

Se busca la estructuración de la información de forma fácil, simple, estable, ordenada y simétrica.

Es posible percibir dicha simetría como 1 único objeto



# Percepción

**Subjective constancy**

Size

Shape

Color

**Grouping (Gestalt Laws)**

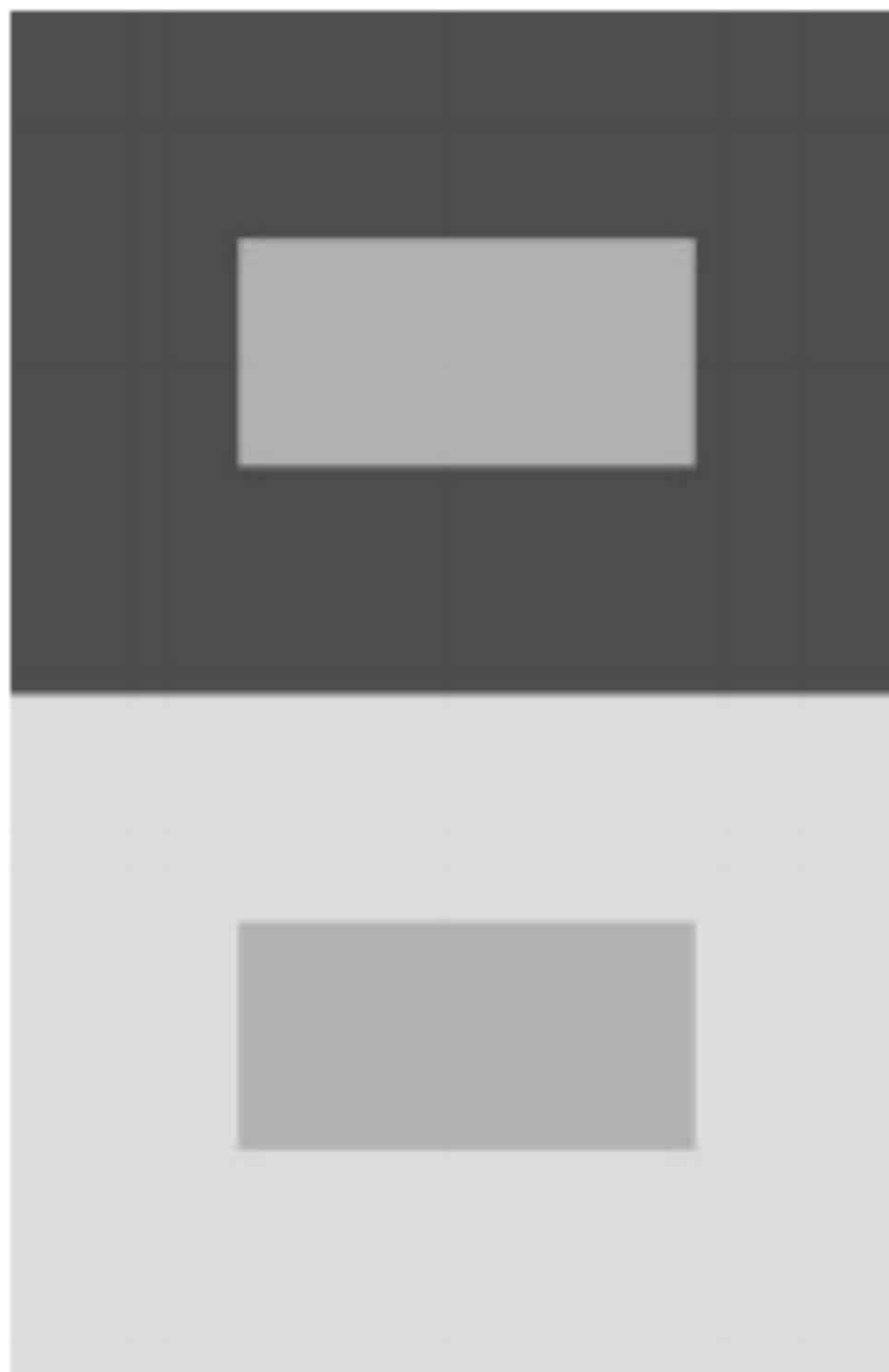
Proximity

Similarity

Closure

**Contrast effects**

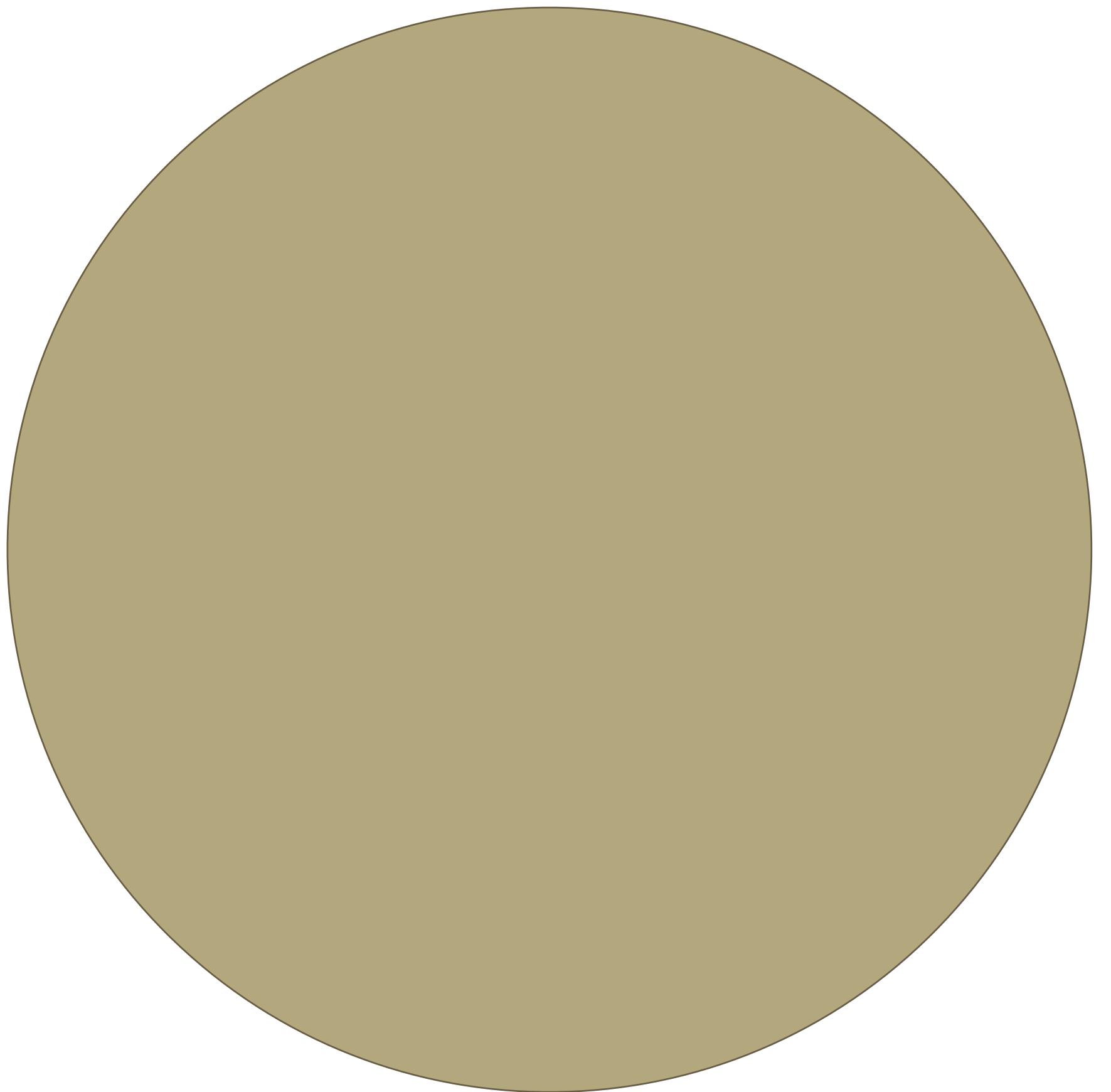
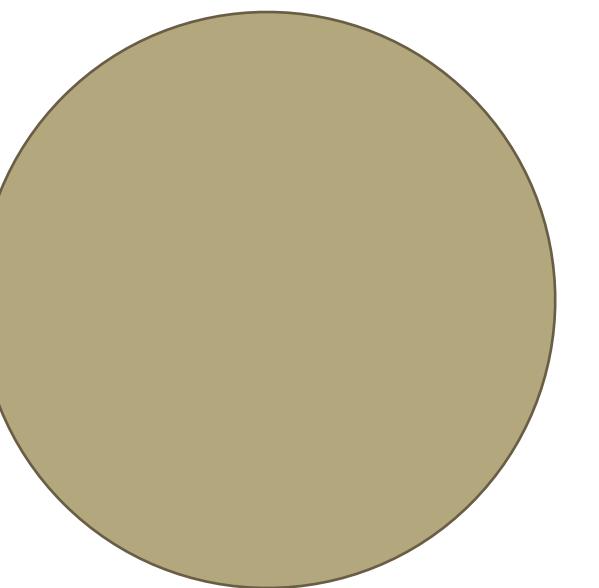
La forma en que percibimos un objeto depende de los objetos que lo rodean.



# Percepción

## Estimación de magnitud

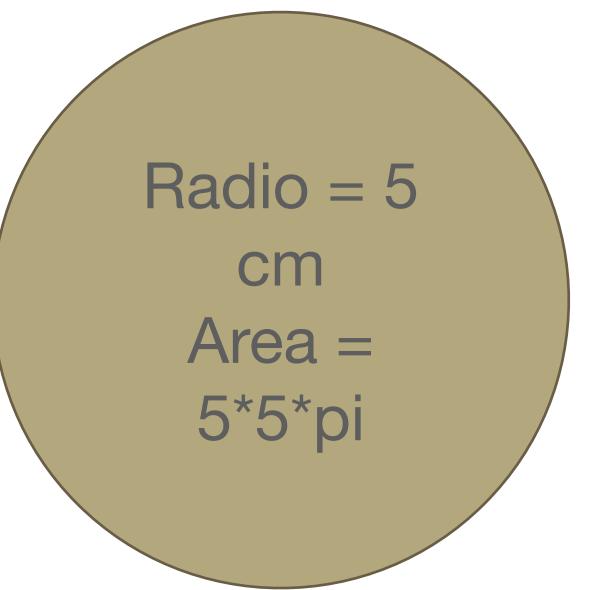
¿Cuántas veces es más grande el círculo de la derecha? (En términos del área)



# Percepción

## Estimación de magnitud

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



78.5

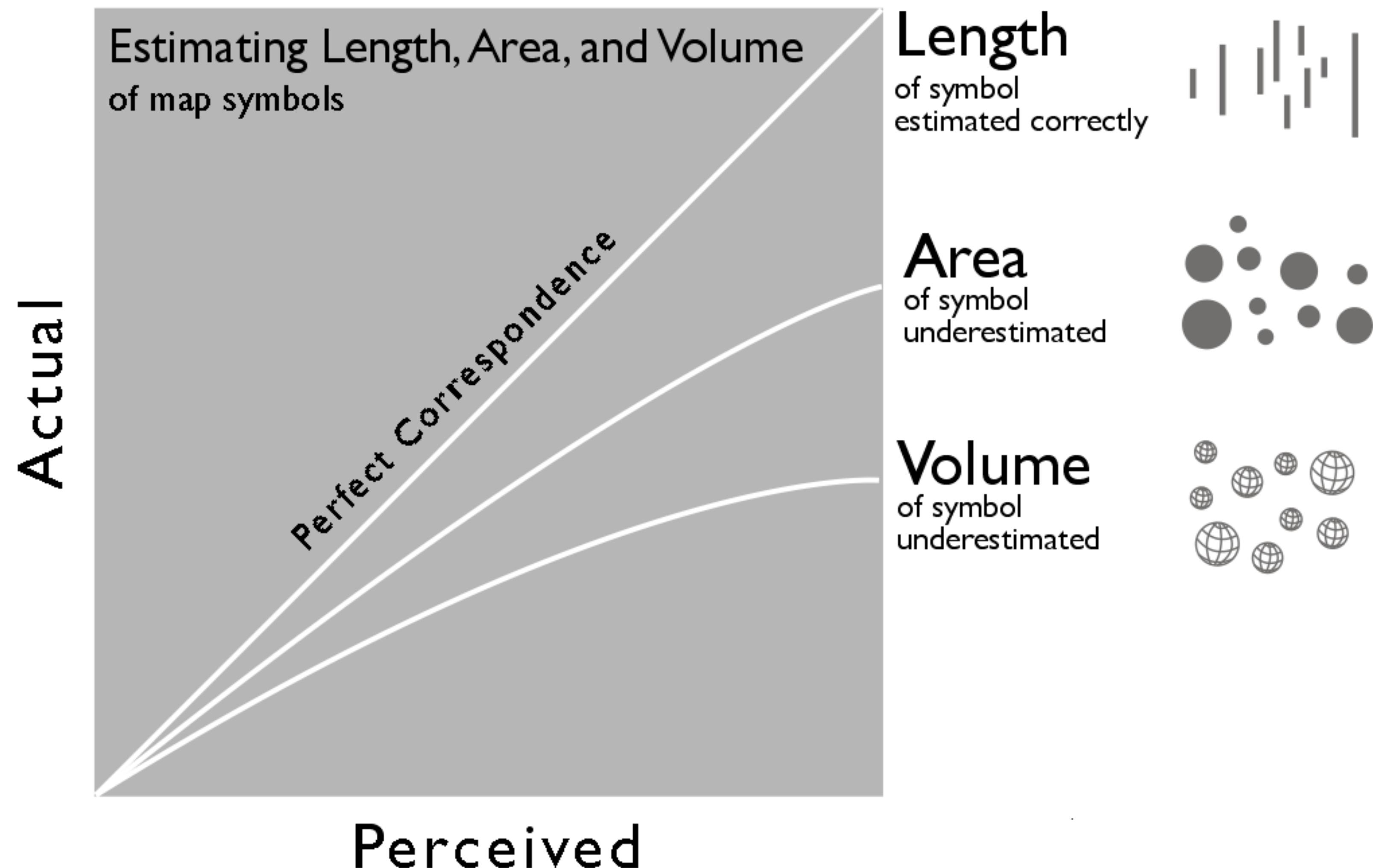


706.5

# Percepción

## Estimación de magnitud

[https://  
makingmaps.net/  
2007/08/28/perceptual-  
scaling-of-map-  
symbols/](https://makingmaps.net/2007/08/28/perceptual-scaling-of-map-symbols/)



# Contenidos

Percepción

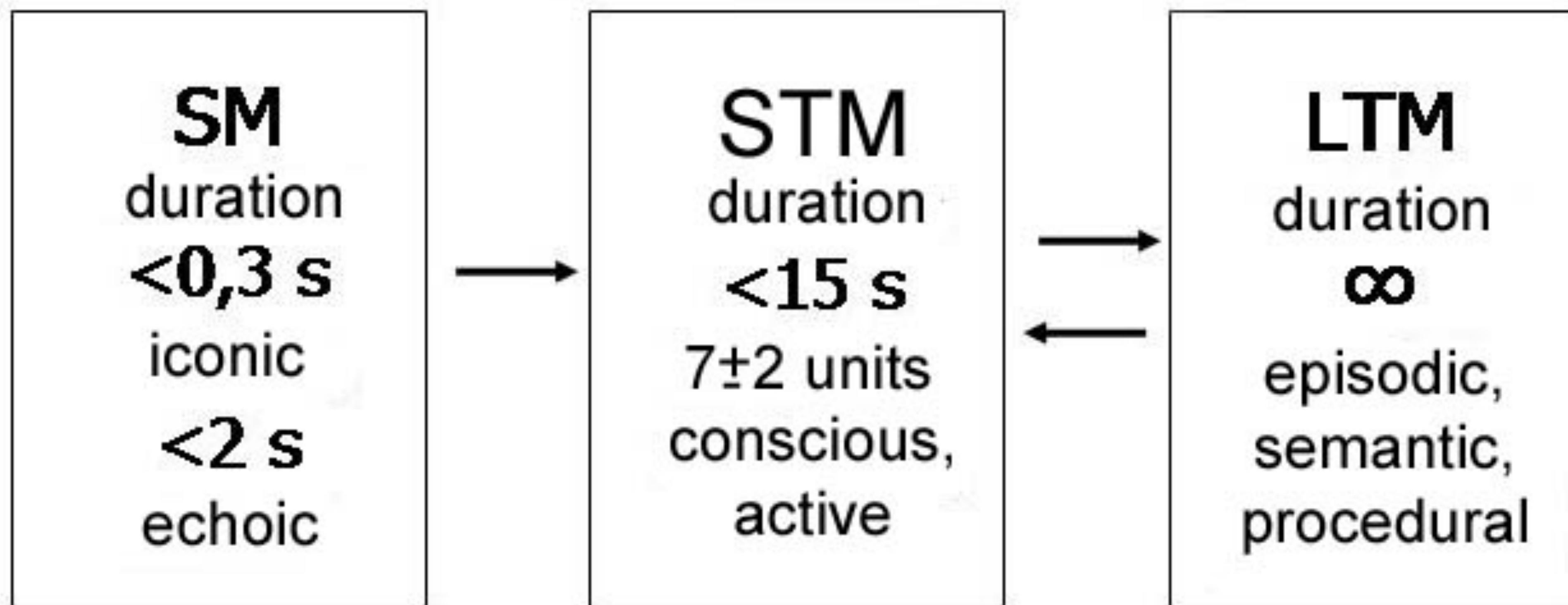
Memoria

Efectividad de canales

Taller

# Memoria

## Estructura de la memoria y sus procesos



# Memoria

## Estructura de la memoria y sus procesos

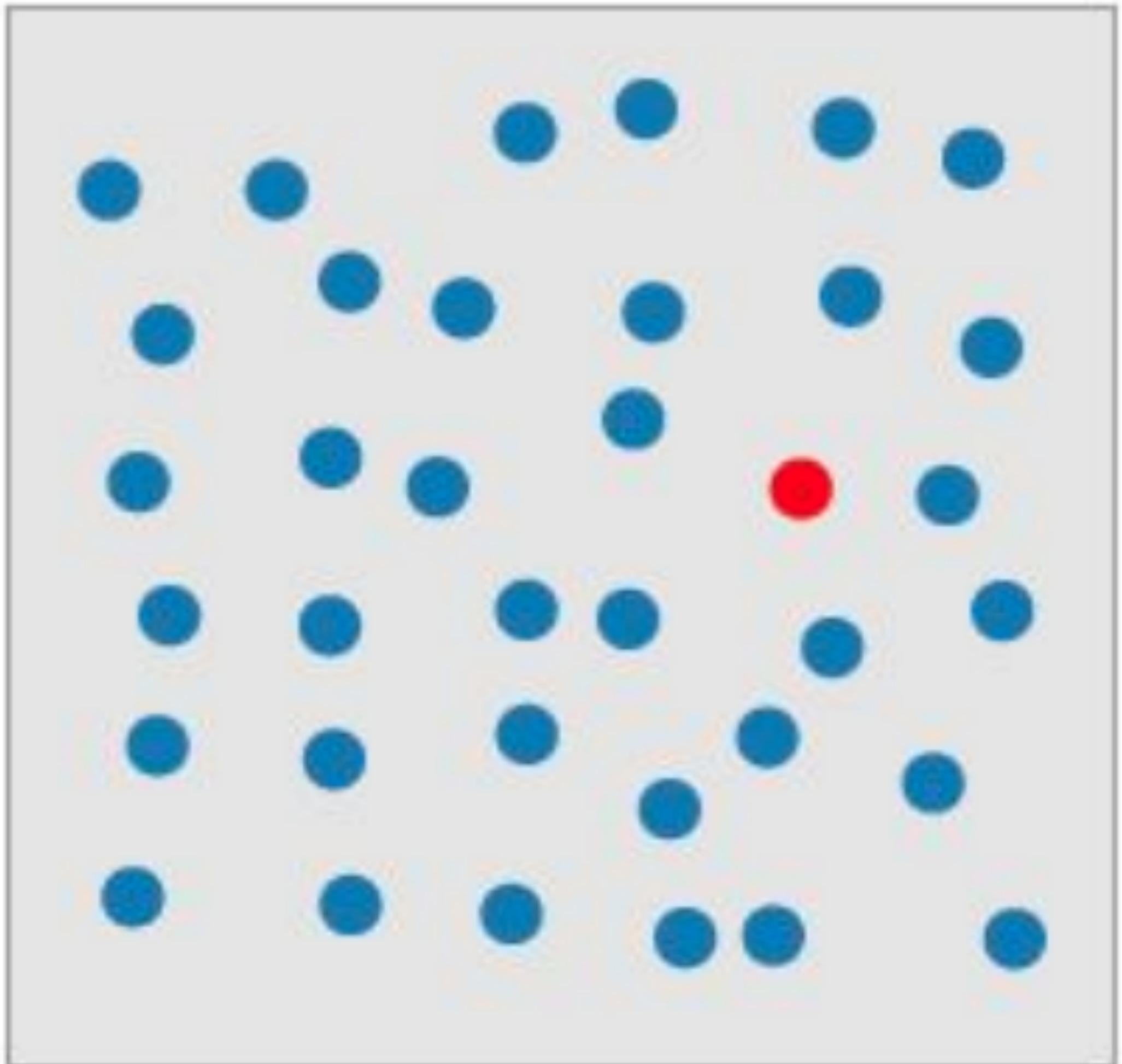
**Memoria sensorial (SM)**: memoria muy corta (<0.3 segundos para visión) y preatentiva.

**Memoria de corto plazo (STM)**: la información se procesa activamente y podemos almacenar  $7 \pm 2$  unidades de información (**ley de Miller, 1956**)

**Memoria de largo plazo (LTM)**: la información se guarda para siempre. Guardamos episodios, semántica, habilidades.

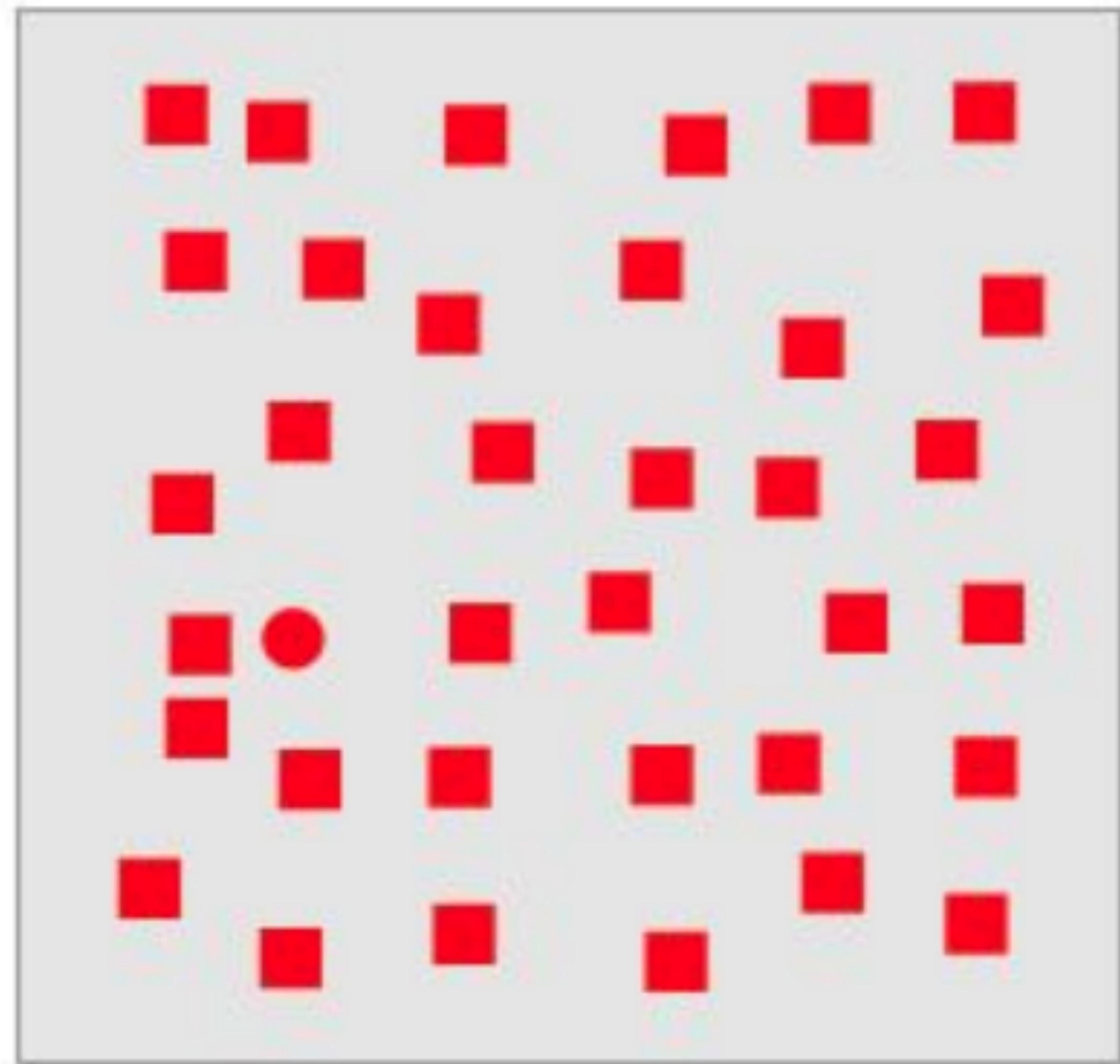
# Memoria

Busca el círculo



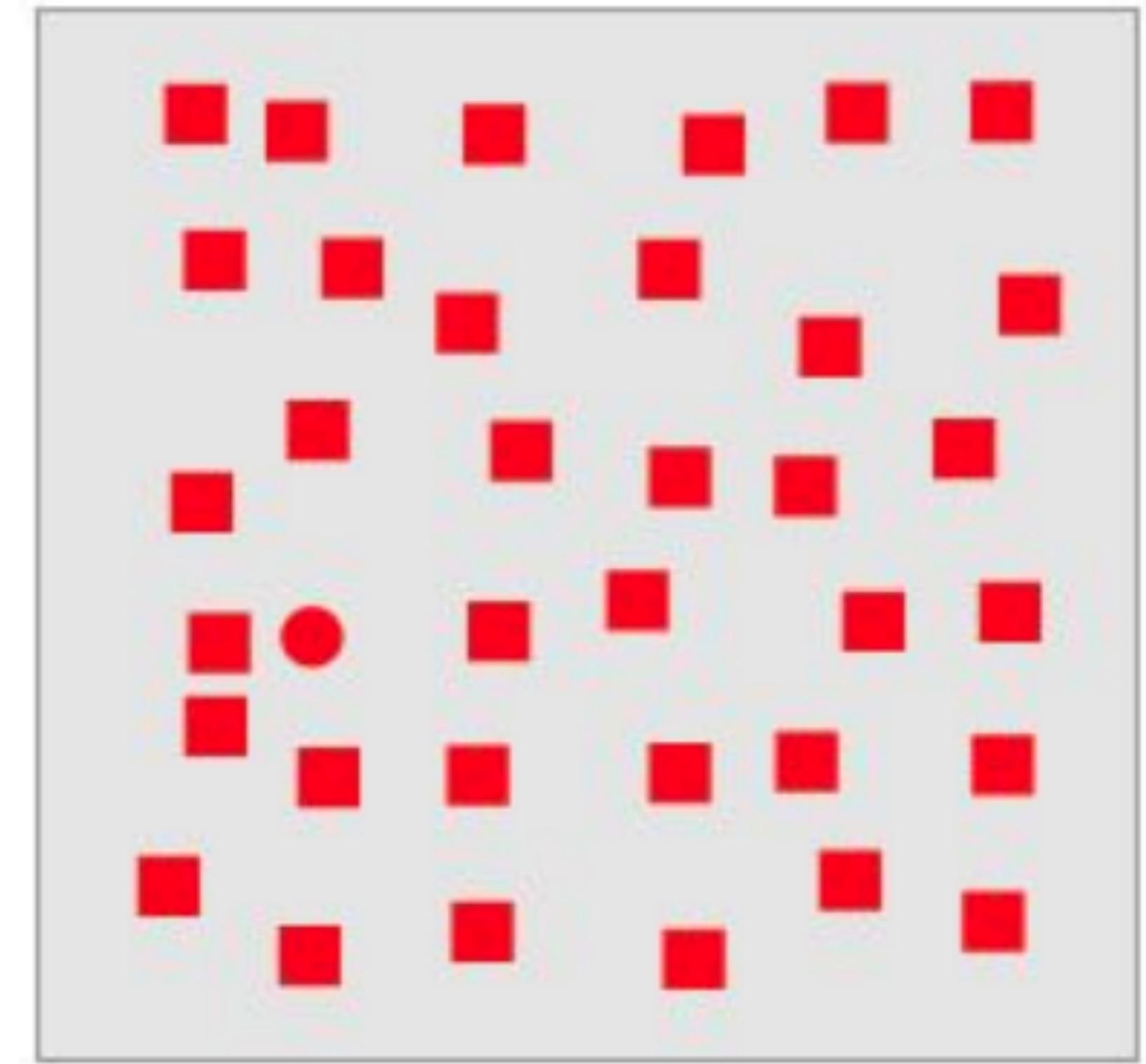
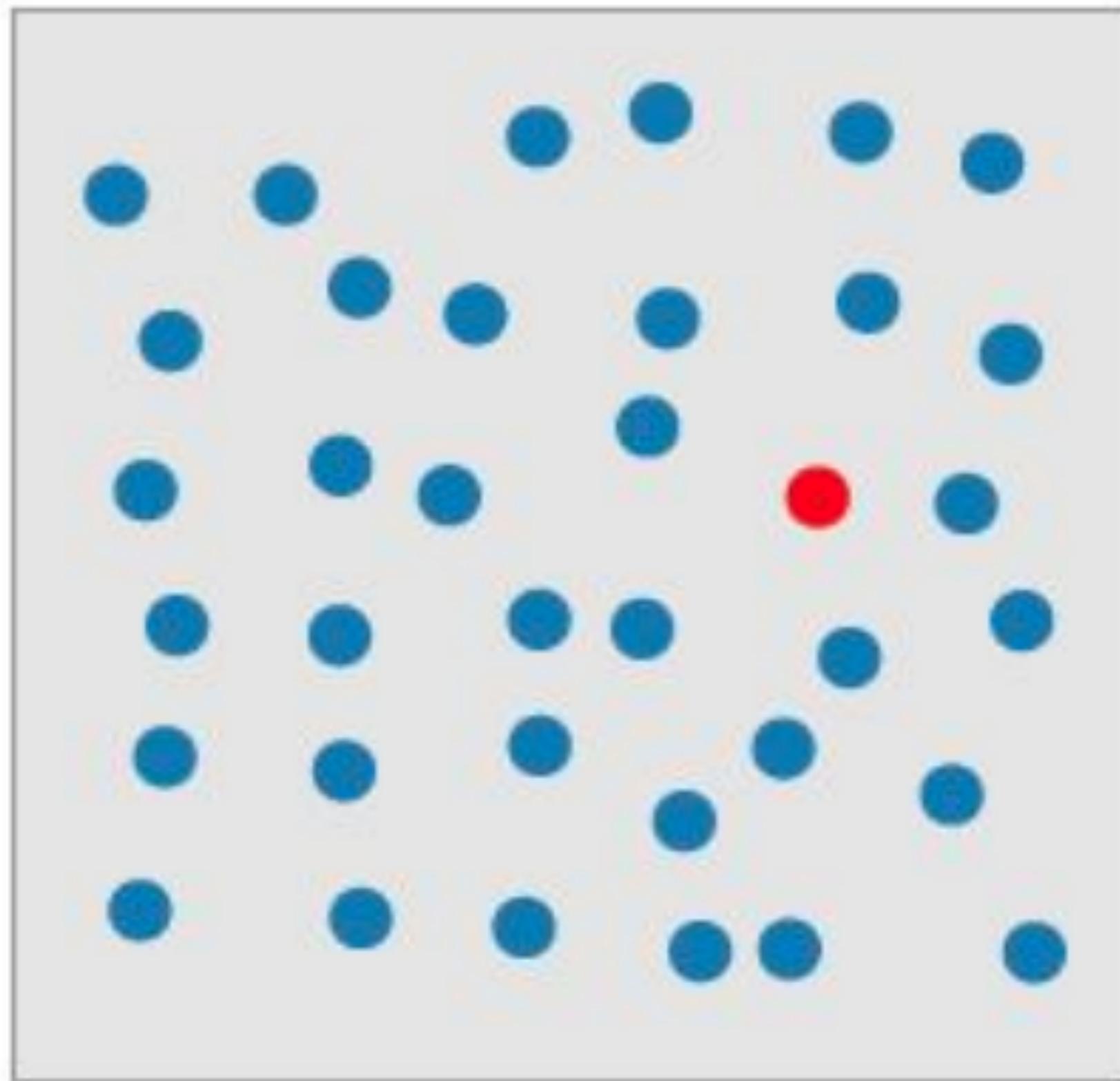
# Memoria

Busca el círculo



# Memoria

Color V/S Forma



# Memoria

¿Donde está  
wally?



# Memoria

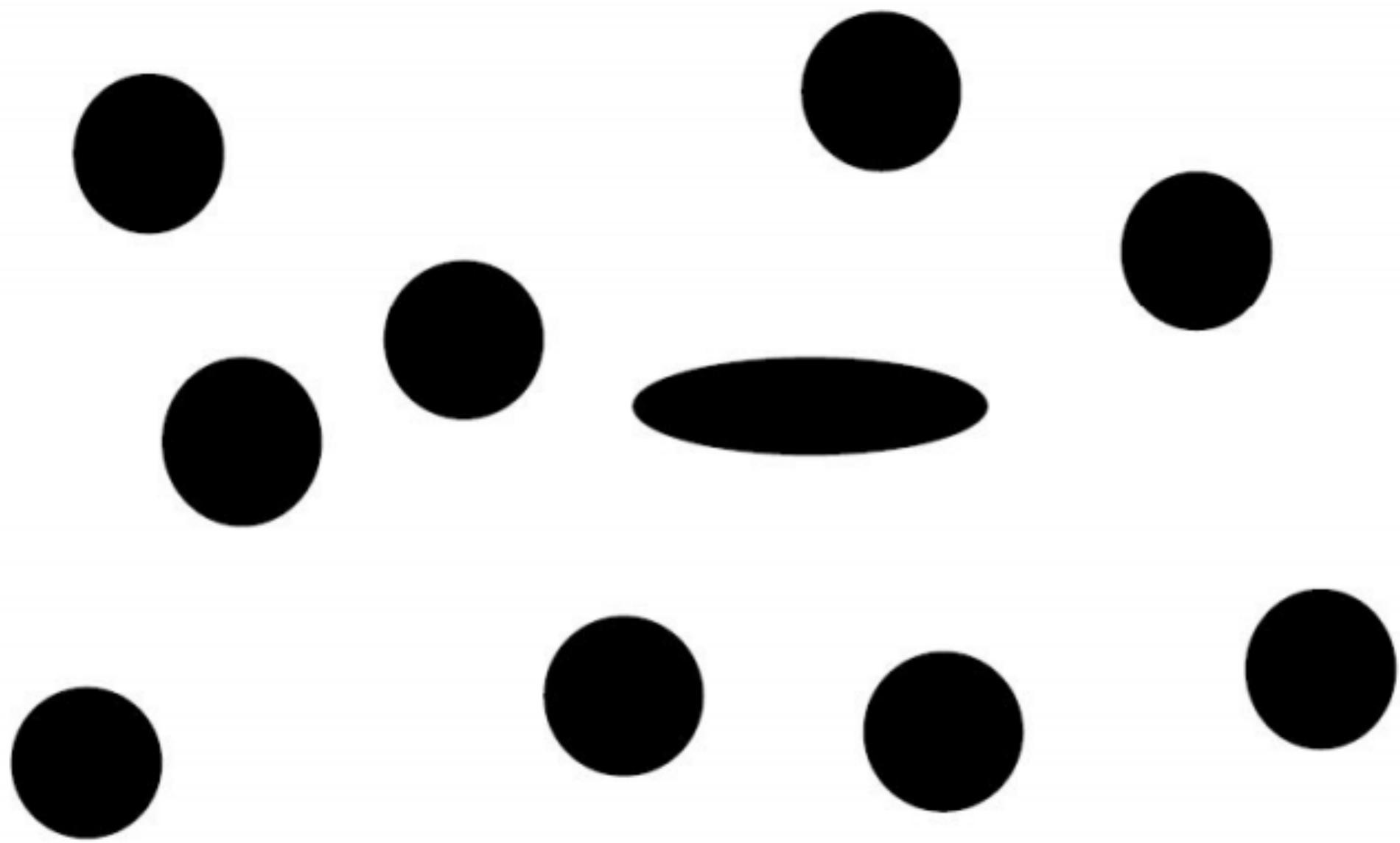
¿Donde está  
wally?



*Slide adapted from Michael Porath*

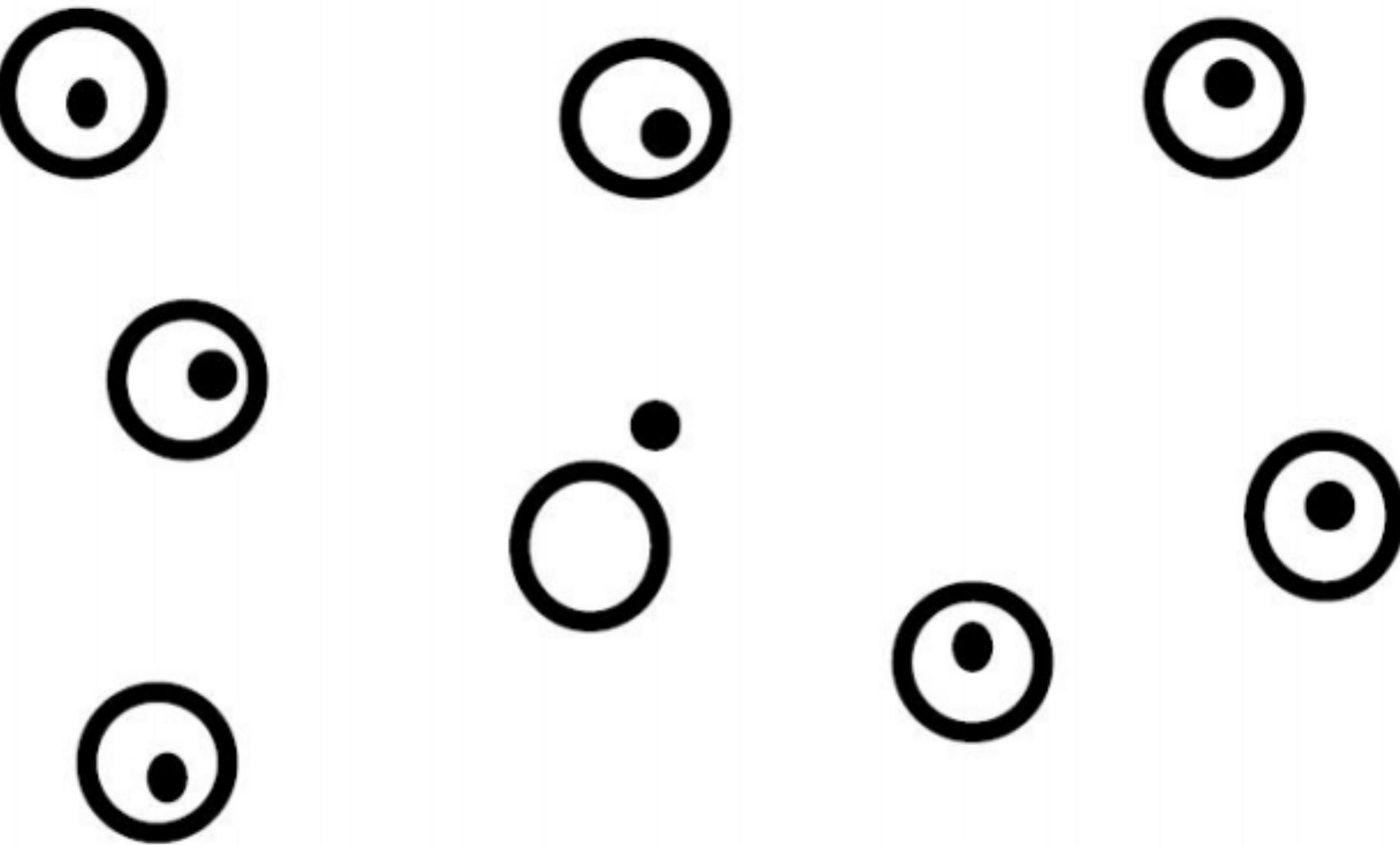
# **Memoria**

**Forma**



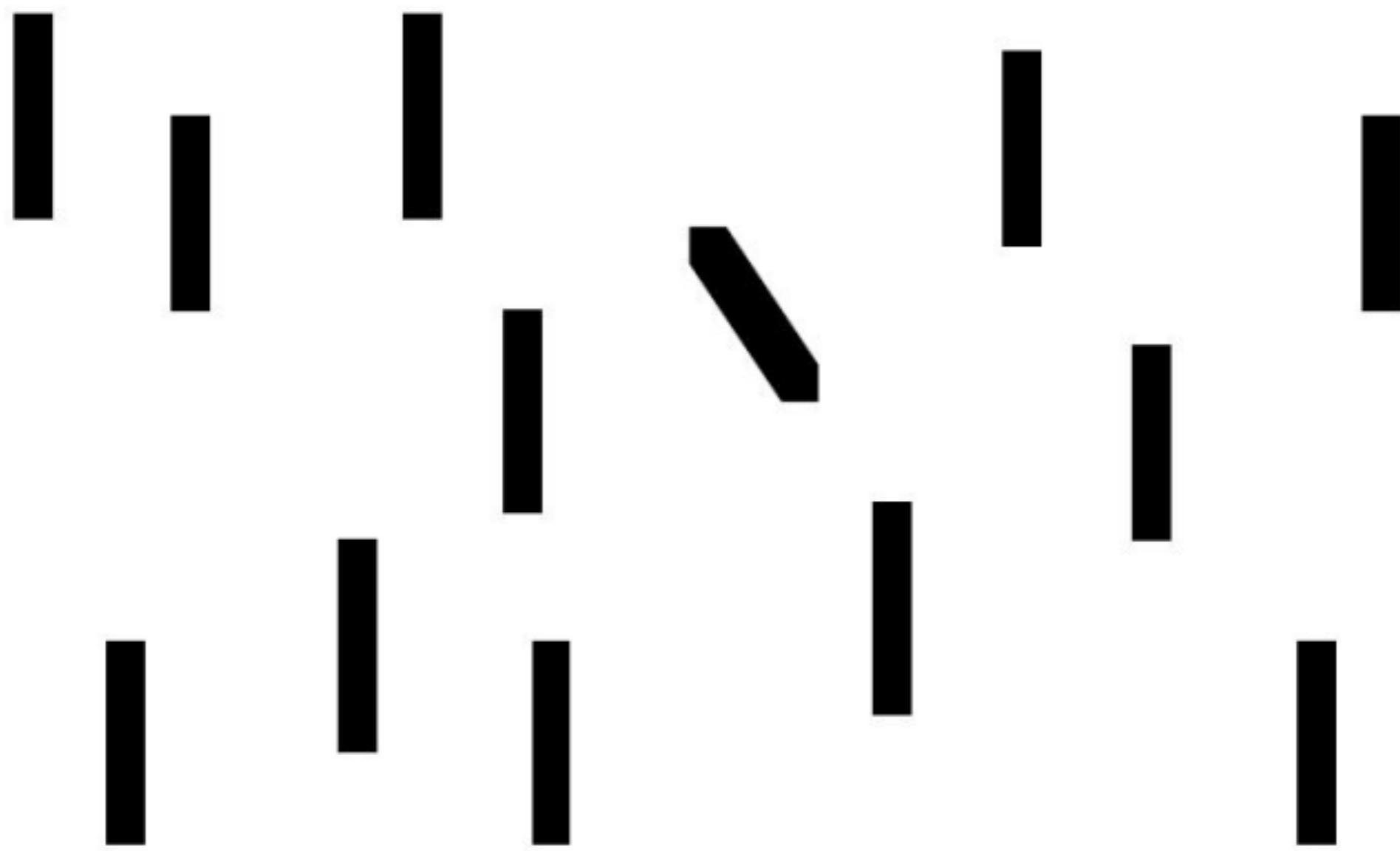
# **Memoria**

**Encierro/Clausura**



# **Memoria**

**Inclinación**



# 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 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

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

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

SOL LUNA TIERRA VERDE

# **Memoria**

## **Memoria de corto plazo**

En este sistema la información se procesa de forma activa y consciente.

Las personas solo podemos recordar  $7 \pm 2$  pedazos de información. (Ley de George Miller, 1956)

Nos permite estimar y compara.

# **Memoria**

## **Memoria de largo plazo**

- Consolidación por práctica y asociación semántica
- Por ejemplo: Leer, escribir, operaciones básicas

# **Contenidos**

Percepción

Memoria

Efectividad de canales

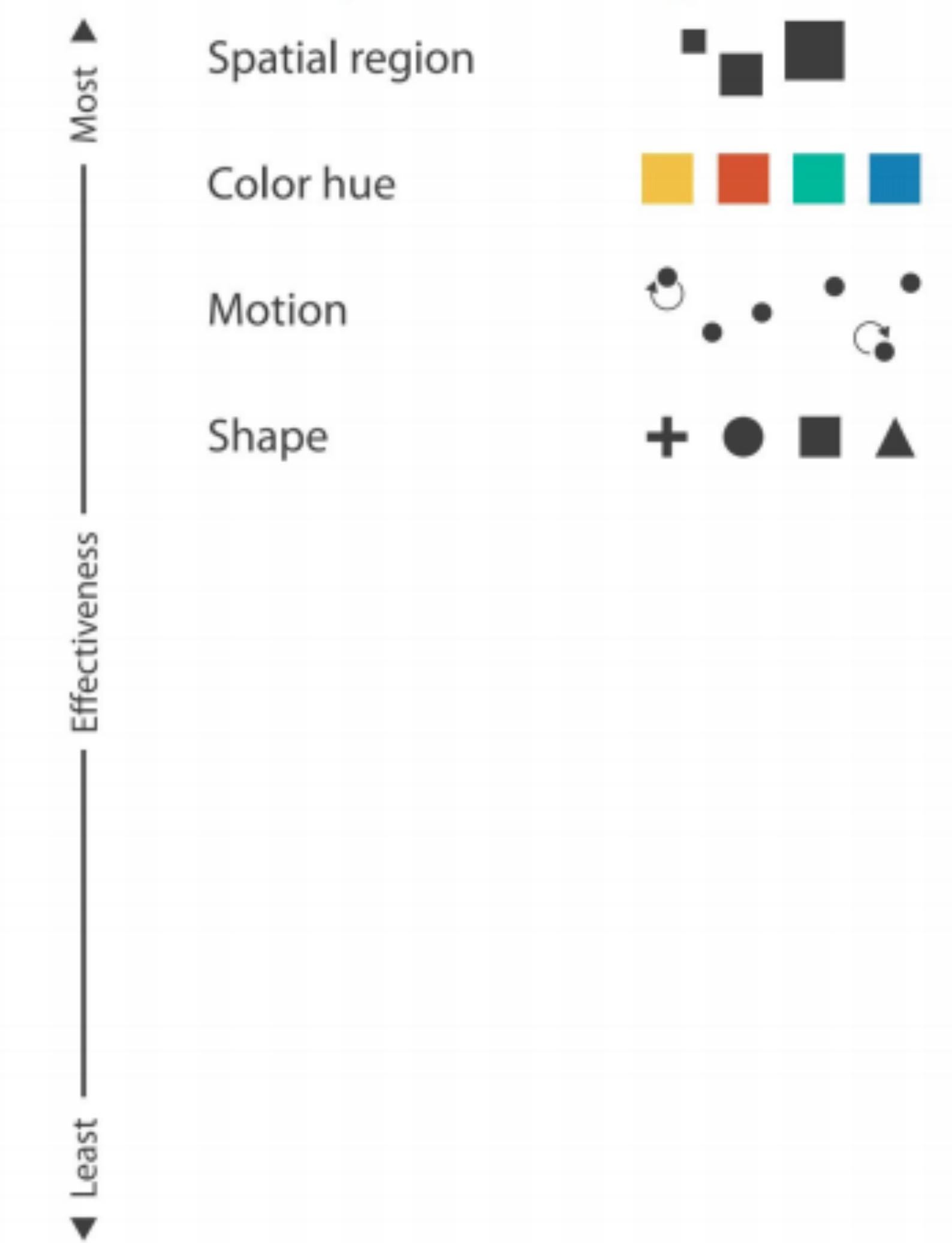
Taller

# Tipos de expresividad y ranking de efectividad

## ④ Magnitude Channels: Ordered Attributes



## ④ Identity Channels: Categorical Attributes



# Efectividad de un canal

**Para analizar el espacio de encodings posibles, hay que entender ciertas características de estos canales 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*.

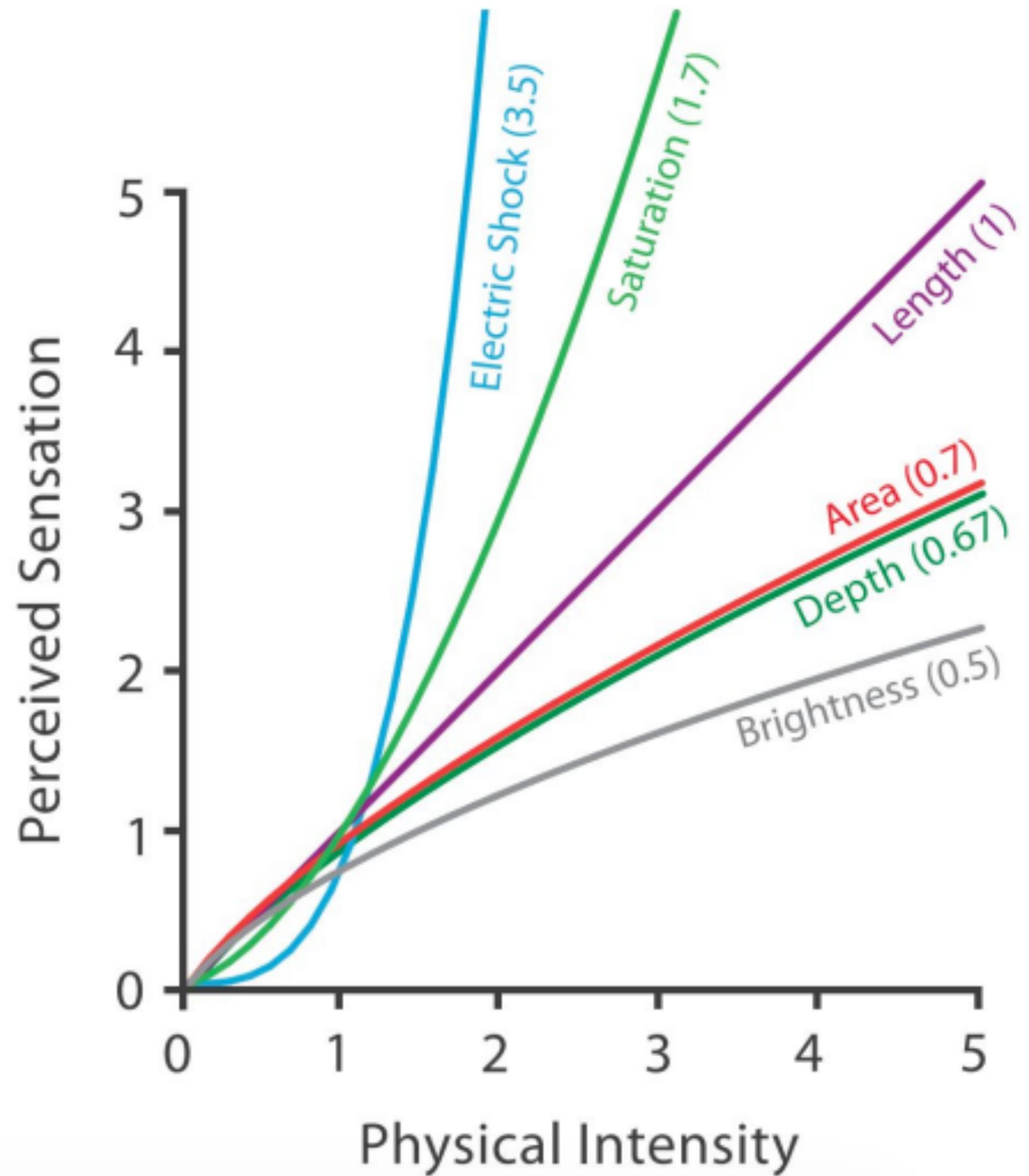
El criterio de *separability*.

La habilidad de ofrecer *visual popout*

# Efectividad de canales

Accuracy (Stevens's power law 1975)

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

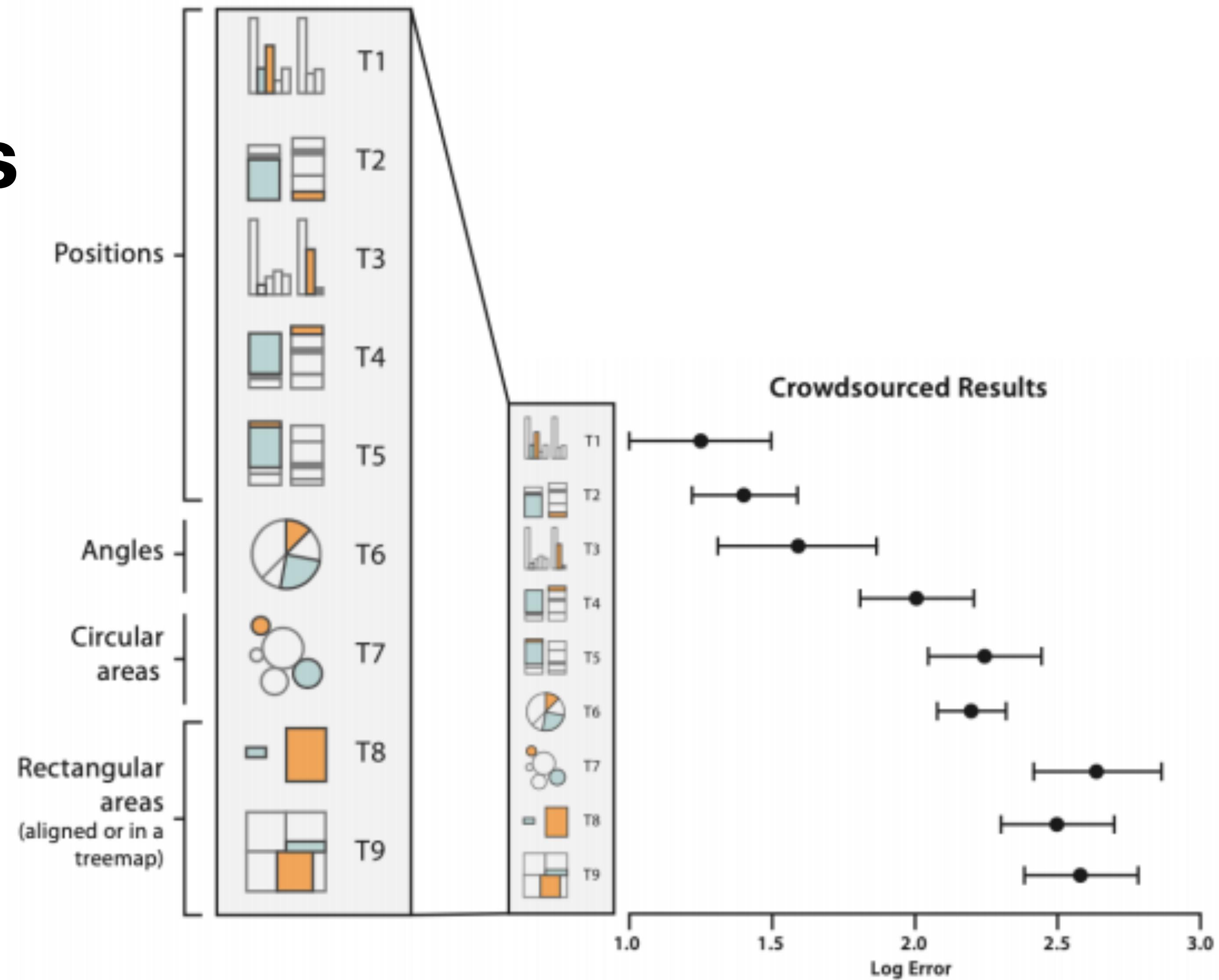


# Efectividad de canales

## *Accuracy*

Cleveland & McGill (1984)

Heer & Bostock (2010)

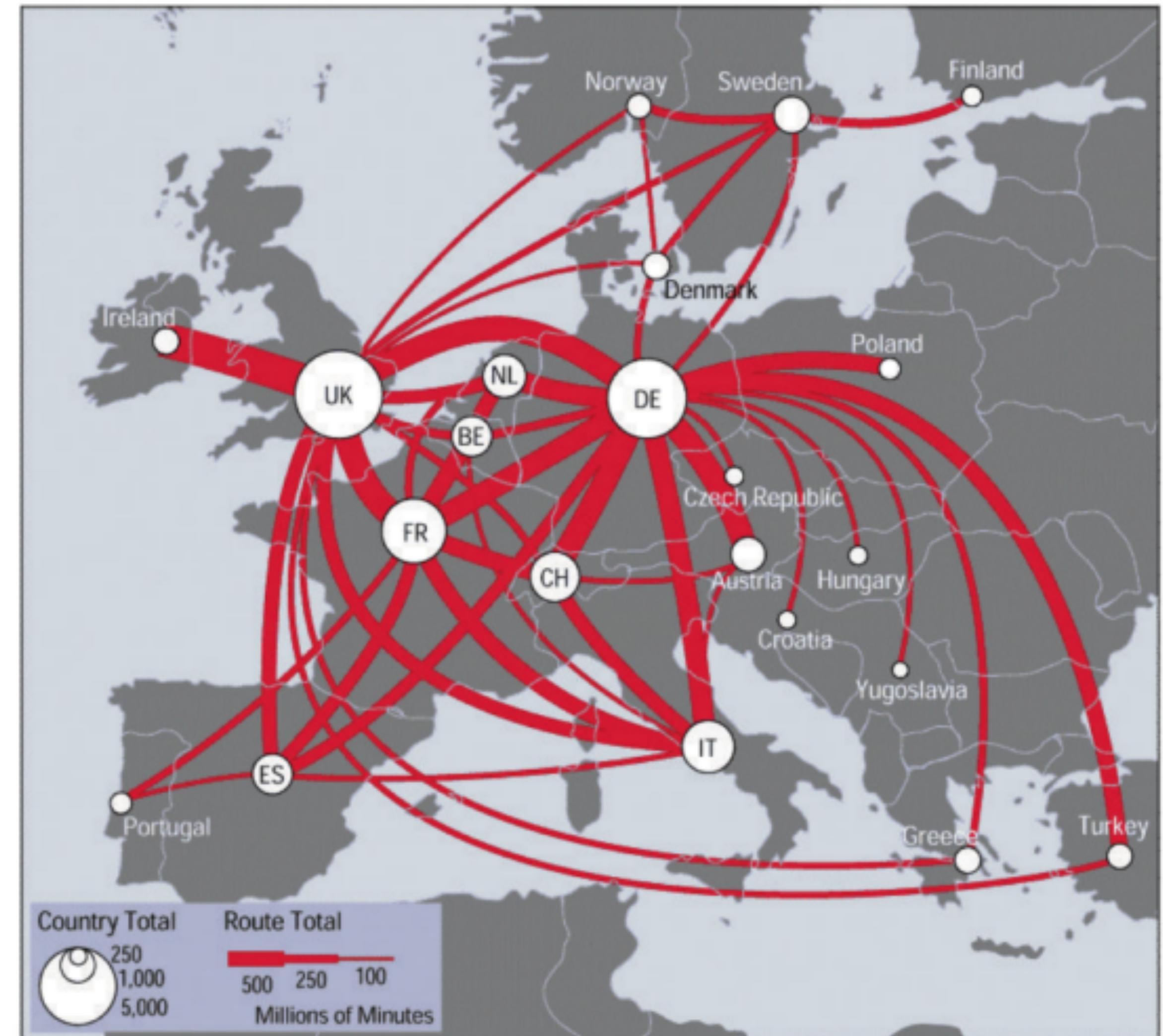


# Efectividad de canales

## *Discriminability*

Es importante considerar también 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

Ejemplo: Ancho de línea

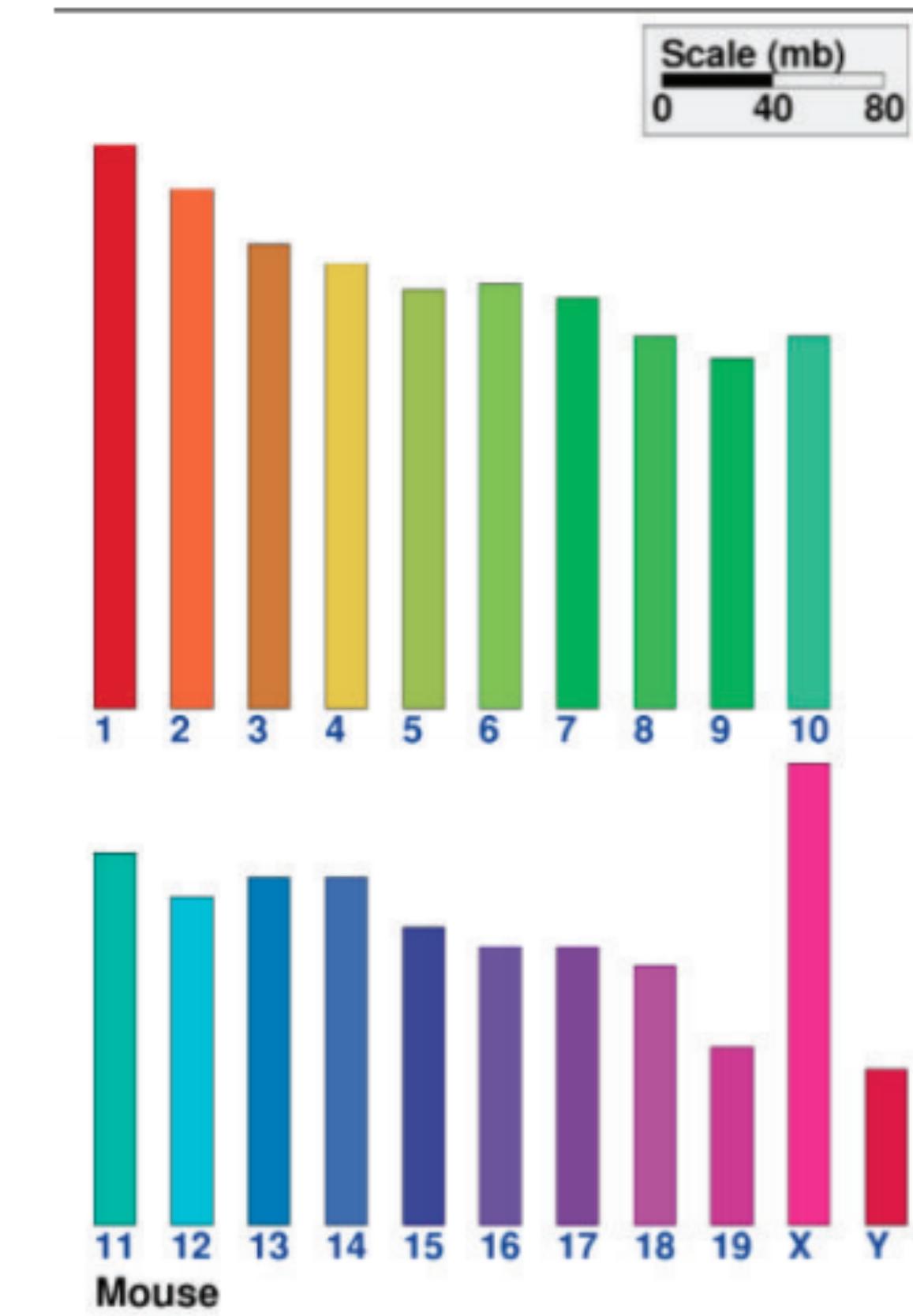


# Efectividad de canales

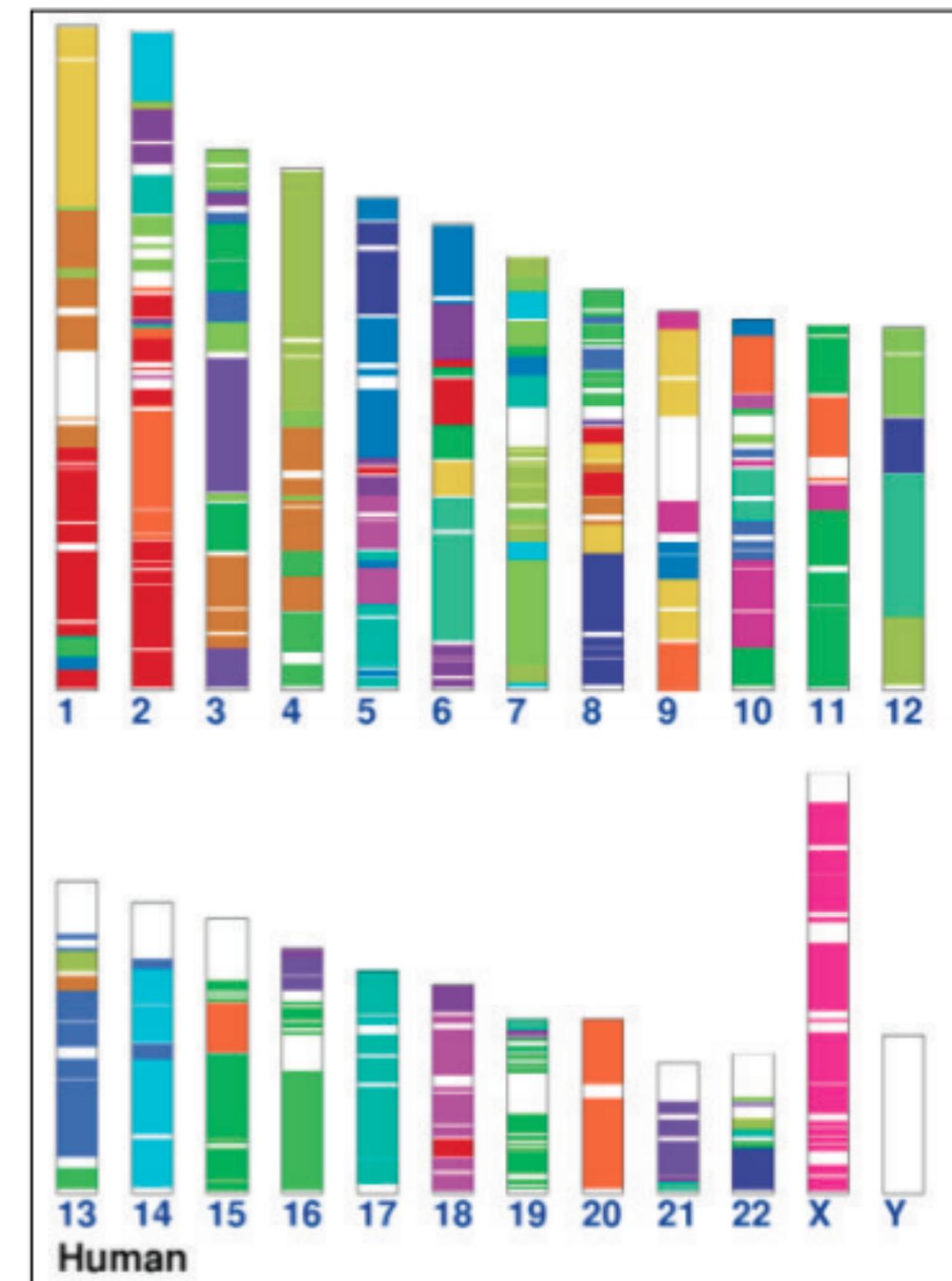
## *Discriminability II*

Ejemplo: Colores diferentes

Página recomendada: <https://colorbrewer2.org/>



(a)



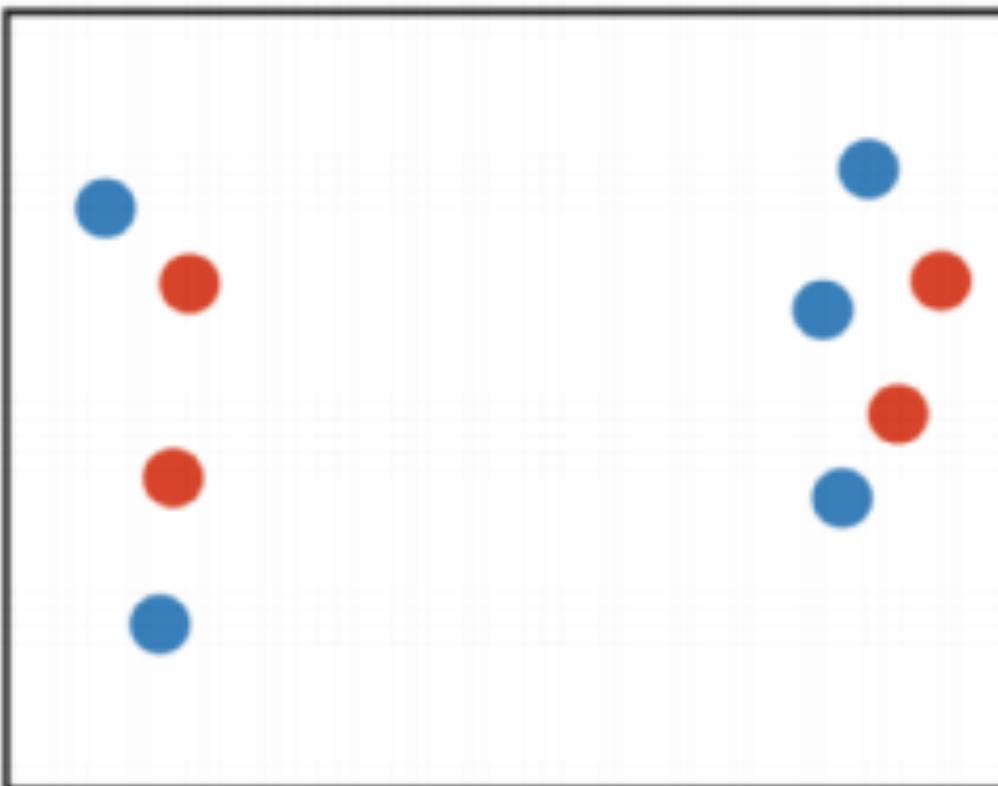
(b)

# Efectividad de canales

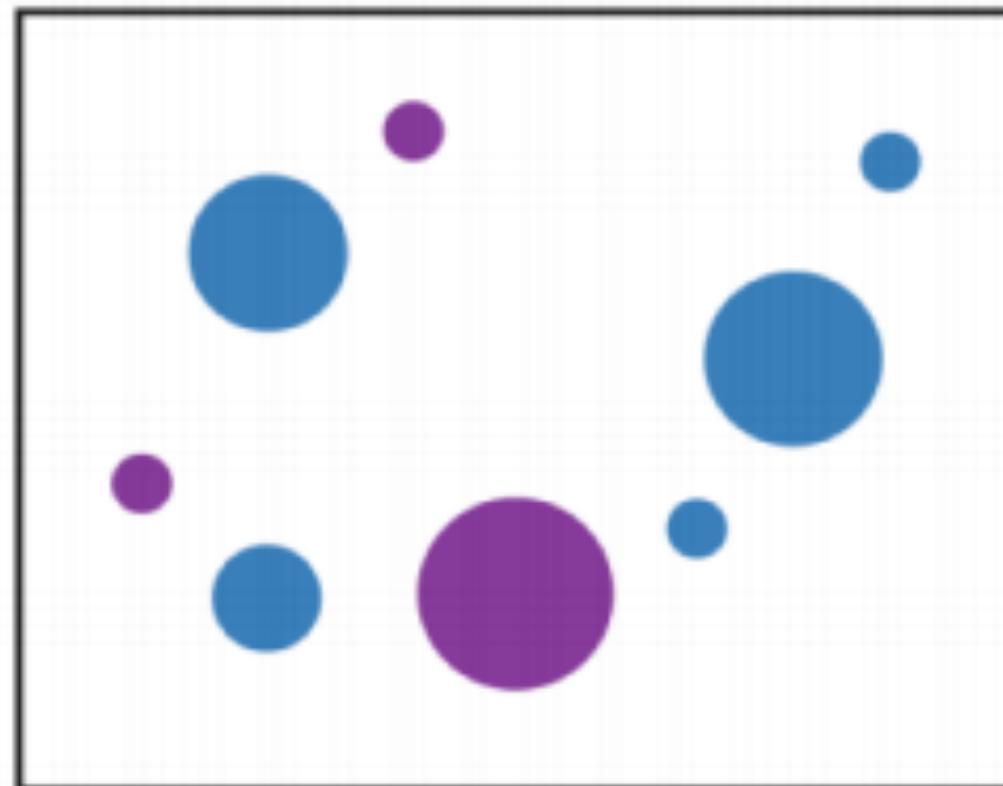
## *Separability*

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

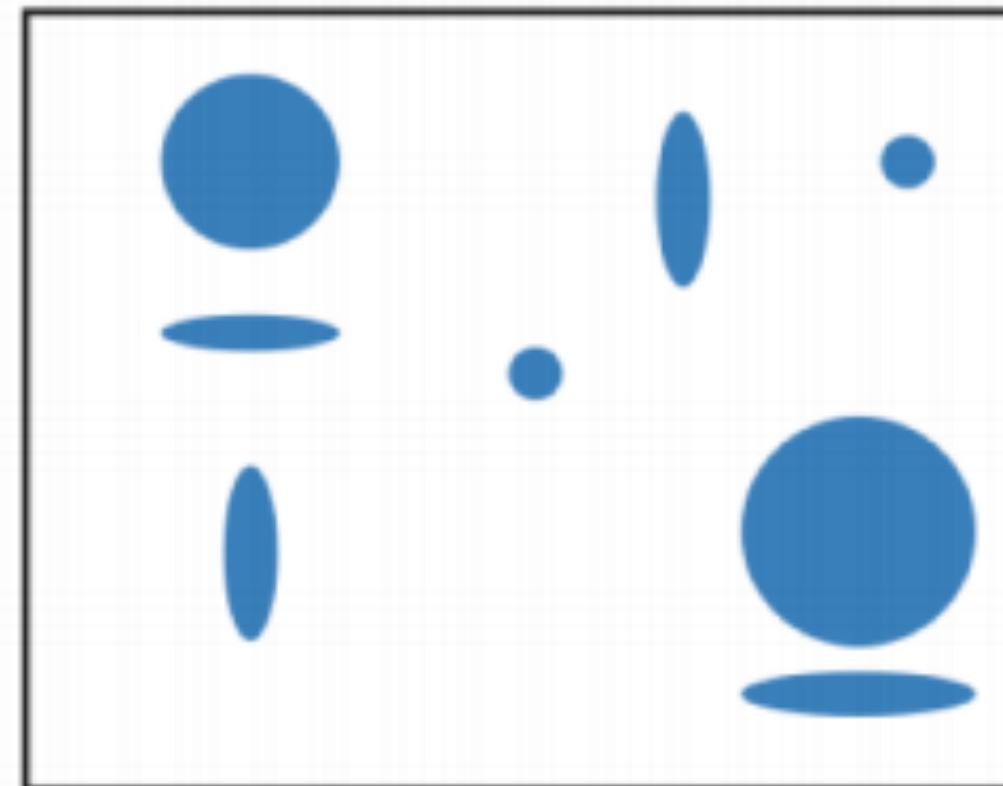
Position  
+ Hue (Color)



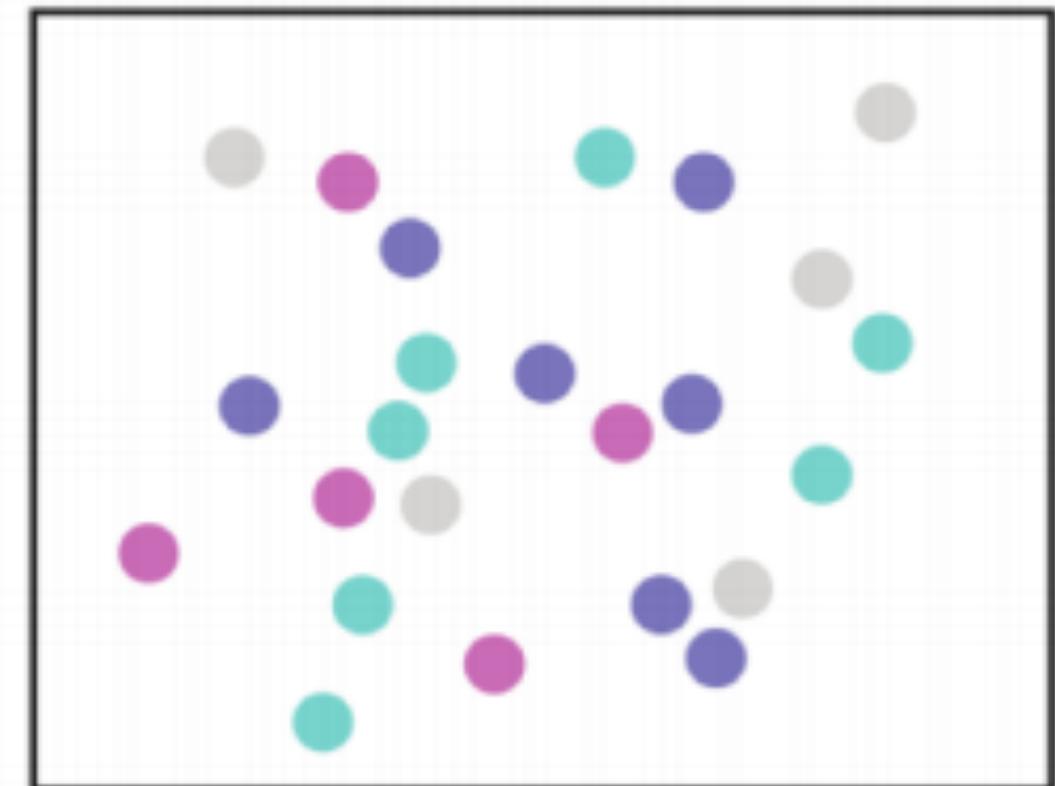
Size  
+ Hue (Color)



Width  
+ Height



Red  
+ Green



Fully separable

Some interference

Some/significant  
interference

Major interference

# Efectividad de canales

## *Visual popout*

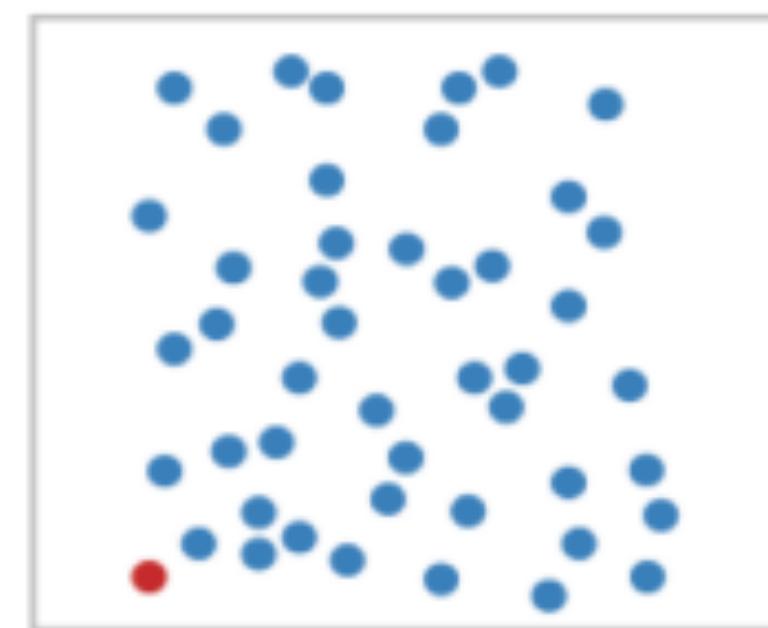
Muchos canales ofrecen un efecto de *popout*, donde un elemento distinto se diferencia de forma inmediata.

El valor del 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**?



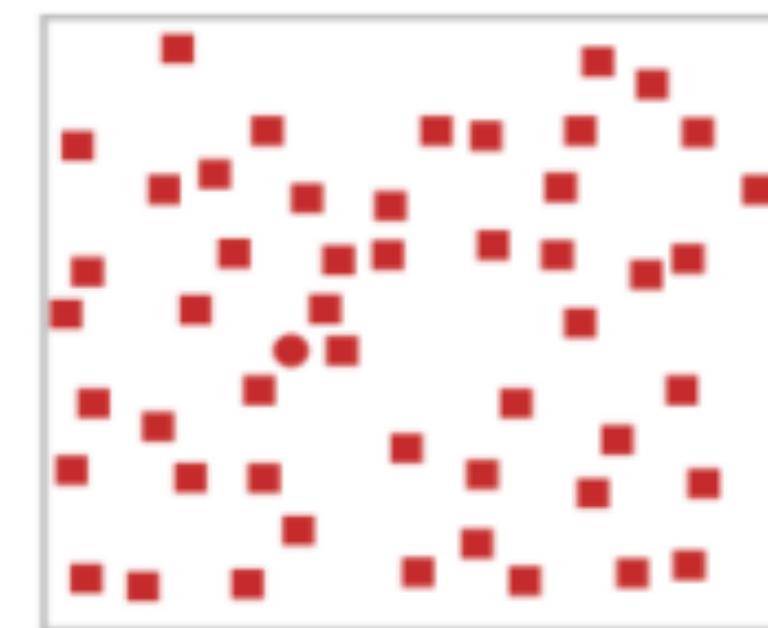
(a)



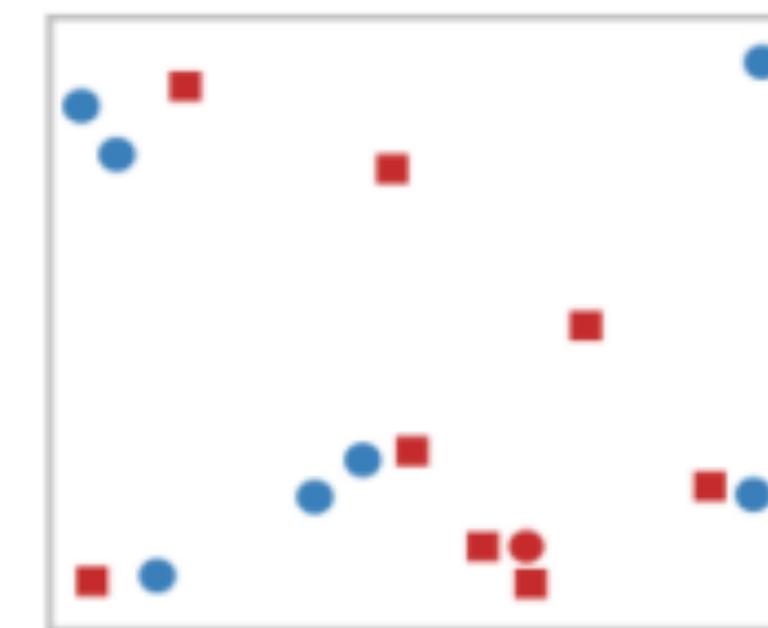
(b)



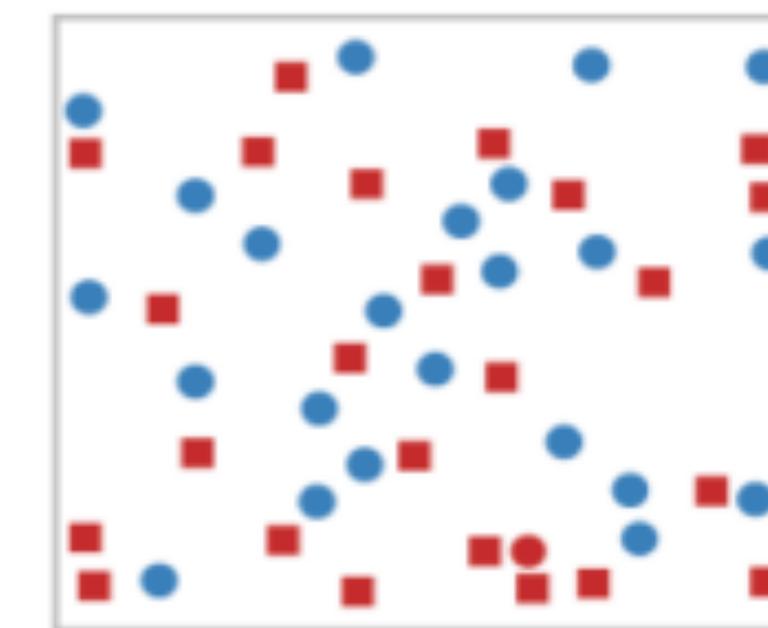
(c)



(d)



(e)



(f)

# Contenidos

Percepción

Memoria

Efectividad de canales

Taller

# Taller 1 - ¿Qué vamos a hacer?

1. Explorar los datos Cénsoles por Comuna dispuestos: identificar qué pregunta le puedo hacer a los datos:  
<https://drive.google.com/drive/folders/1TPzMSn3VuOz2x9bl7cPFn31yeJLckb7D>
2. Escoger un tipo de visualización: una vez que identifico una pregunta, utilizo DataVizCatalogue y/o DatavizProject para identificar qué tipo de visualización es la más adecuada para mis datos, teniendo en cuenta el Ranking de expresividad y efectividad.
3. Mockup: realizar tests de nuestro/s datasets y el tipo de visualización escogida utilizando RawGraph.
4. Preparar una breve narrativa de los descubrimientos: uno o dos párrafos. Podrían ser expuesto en la instancia de DEMO.

# **DEMO**

# **Diplomado Big Data y Ciencias de datos Visualización de datos**

Cris Hernández

[cris@crishernandez.co](mailto:cris@crishernandez.co)