



---

# Color

Visualización de Información - IIC2026  
Profesor: Denis Parra  
(Clase de hoy: Hernán Valdivieso)

---

# Planificación semanal

- Ya está subida la tarea 2 (4 semanas)
- Esta semana se sube la entrega 2 Proyecto (Presentaciones)
- Próxima semana es el control 1 a las 18:30

Planificación - pública : Planificación				
27 y 28 de agosto	4	marcas y canales	de prototipos (enter, exit, update)	Percepción
3 y 5 de sept	5	Rules of thumb	d3 animaciones	Tablas (+altair):
10 y 12 de sept	6	Redes (1)	D3: grafos	Redes (2)
17 y 19 de sept	7	Color	feriado fiestas patrias	feriado fiestas patrias
24 y 26 de sept	8	Manipulación	D3: manipulación/ interactividad	Manipulación 2
1 y 3 de oct	9	Datos Espaciales	D3: datos espaciales	IR / Minería Texto
8 y 10 de oct	10	Visualización de Texto	D3: texto	Series de Tiempo (Nebil)
15 y 17 de oct	11	Presentaciones entrega 2 proyecto		
22 y 24 de oct	12	Visual StoryTellings	d3 canvas	Charla Invitada
29 y 31 de oct	13	Casos de Estudio I	d3 e idyll	feriado religioso
5 y 7 de nov	14	Casos de Estudio II		Casos de Estudio III
12 y 14 de nov	15	Charla		Charla
19 y 21 de nov	16	Fin de curso		Último jueves antes de finalizar clases
26 y 28 de nov	17			Presentaciones finales
3 y 5 de dic	18			
10 y 12 de dic	19	Suben notas a Banner		

# Contenidos

- El color - aspecto biológico
- Modelos de colores
  - CIE
  - RGB
  - CMYK
  - HSV/HSL
- *Colormaps*

# Teoría del color

## Resultados de la Búsqueda

Ayuda:

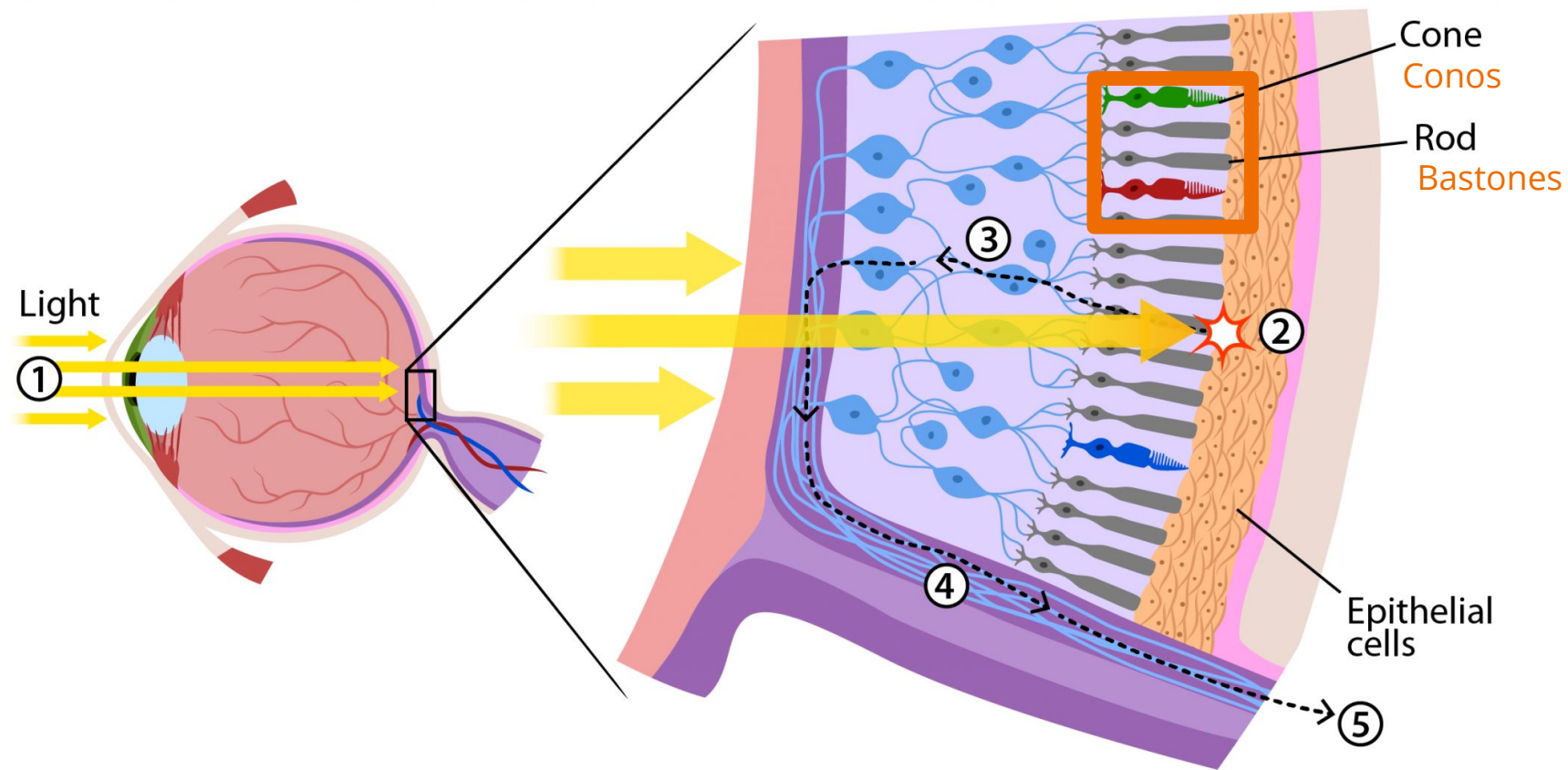
 Para agregar un curso a tu horario haz click en este ícono.

 Puedes poner el puntero del mouse sobre este ícono para leer la información detallada de cada curso.

Arte																
NRC	Sigla	Permite Retiro	¿Se dicta en inglés?	Sec.	¿Requiere Aprob. Especial?	Categoría	Nombre	Profesor	Campus	Créd.	Vacantes			Horario		Agregar al horario
											Total	Disponibles	Reservadas			
19571	<a href="#"> ARO102G</a>	SI	NO	1	NO		Xilografía Color	Leyton Maria	Oriente	10	17	0	<a href="#"></a>	M:1,2,3	TAL T6	<a href="#"></a>
21007	<a href="#"> ARO104G</a>	SI	NO	1	NO		Huecograbador en Color	Vidal Claudio	Oriente	10	18	5	<a href="#"></a>	W:1,2,3	CLAS T6	<a href="#"></a>
Diseño																
NRC	Sigla	Permite Retiro	¿Se dicta en inglés?	Sec.	¿Requiere Aprob. Especial?	Categoría	Nombre	Profesor	Campus	Créd.	Vacantes			Horario		Agregar al horario
											Total	Disponibles	Reservadas			
10457	<a href="#"> DNO004</a>	SI	NO	1	NO		Manejo y Aplicacion del Color	Cox Maria	Lo Contador	10	42	4	<a href="#"></a>	J:2,3	CLAS SALA103	<a href="#"></a>
Teología																
NRC	Sigla	Permite Retiro	¿Se dicta en inglés?	Sec.	¿Requiere Aprob. Especial?	Categoría	Nombre	Profesor	Campus	Créd.	Vacantes			Horario		Agregar al horario
											Total	Disponibles	Reservadas			
19654	<a href="#"> TTF106</a>	SI	NO	1	NO	Aprendizaje Servicio Formación Teológica	Pintura de Íconos: Teofanía en la Línea y el Color	Aguirre Federico	Oriente	10	20	0	<a href="#"></a>	J:6,7	TAL T21	<a href="#"></a>

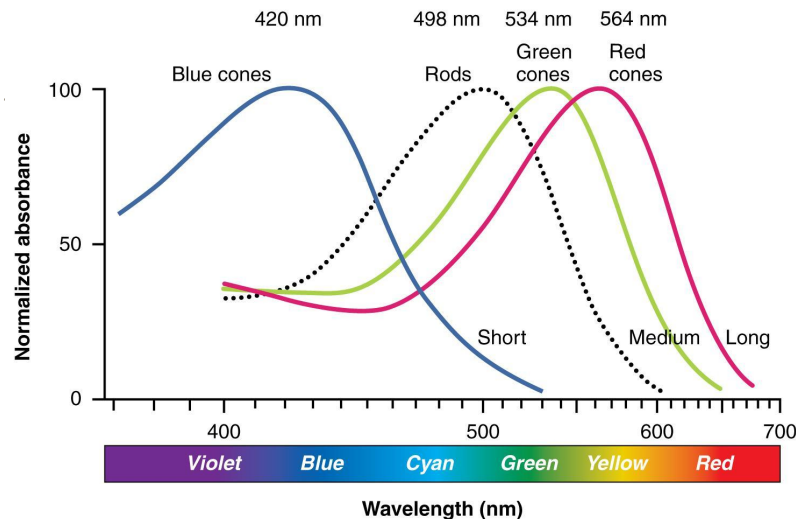
# El color - biología





# Percepción del color: bastones y conos

- La retina de un ojo tiene dos principales tipos de células fotorreceptoras: **bastones** o bastoncillos (en inglés, rods o rod cells) y **conos** (en inglés, cones o cone cells).
- Contamos con 3 la
- Los bastones nos en **blanco** y **negro**. Y por esta razón, de ellos en esta clase.



# Videos motivacionales

How Do We See Color?

<https://www.youtube.com/watch?v=pvC9MQvqHMQ>

Cómo se percibe el color - Colm Kelleher

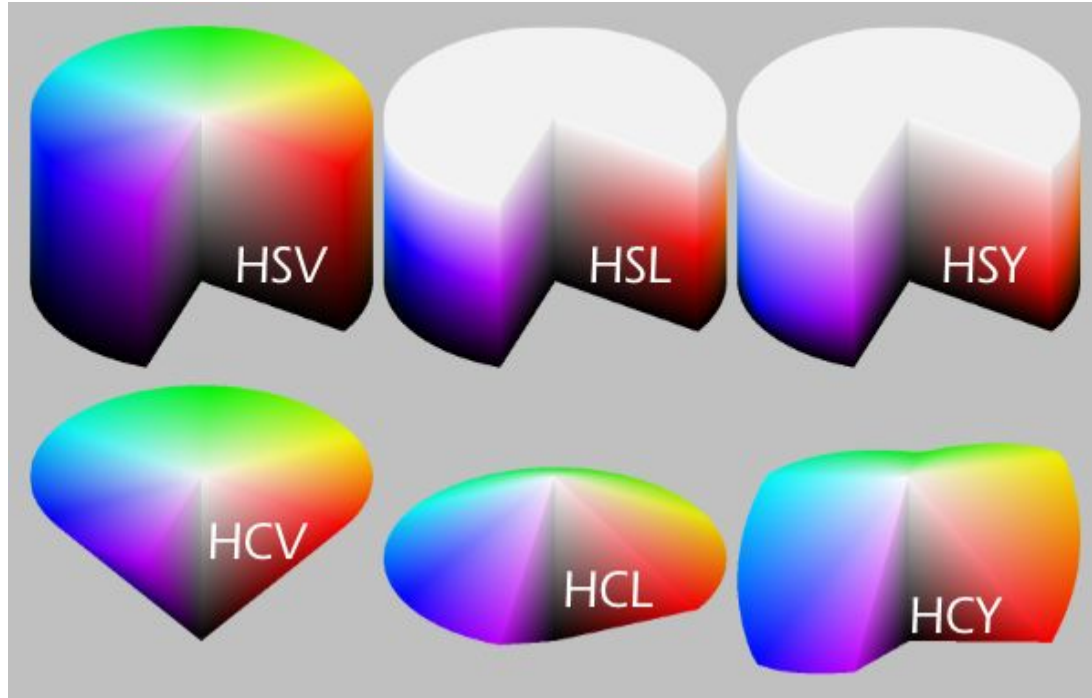
[https://www.youtube.com/watch?v=l8\\_fZPHasdo](https://www.youtube.com/watch?v=l8_fZPHasdo)



# Espacio de Color (*space color*)

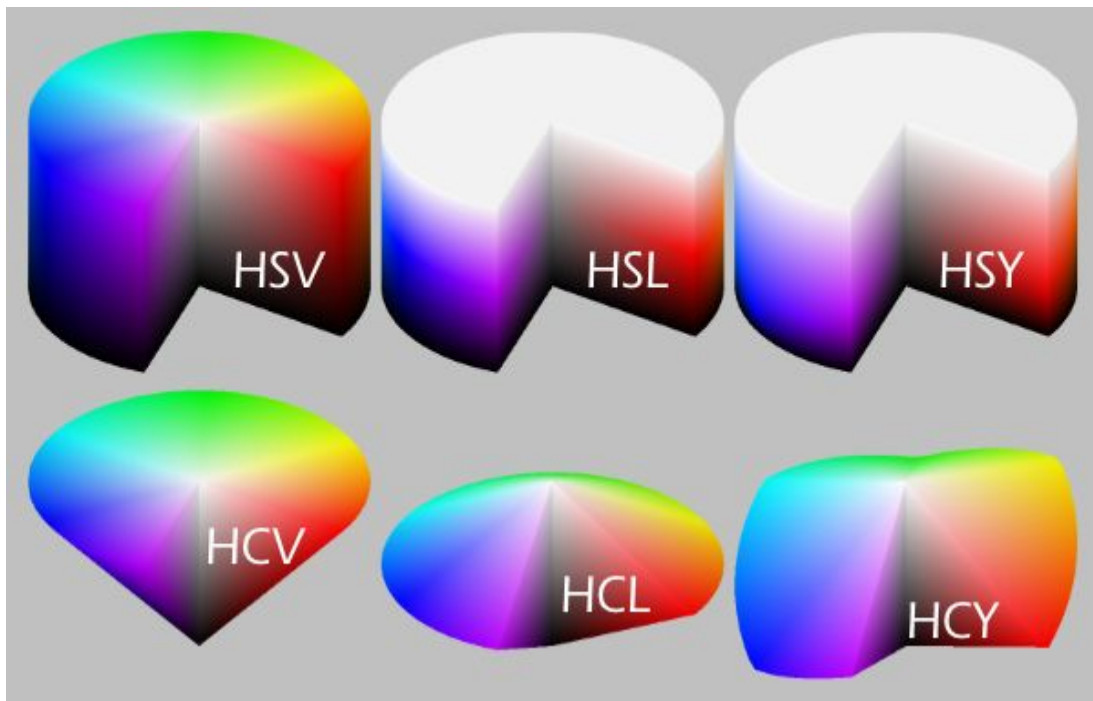


# Espacio de Color (~~space color~~) → (*color space*)



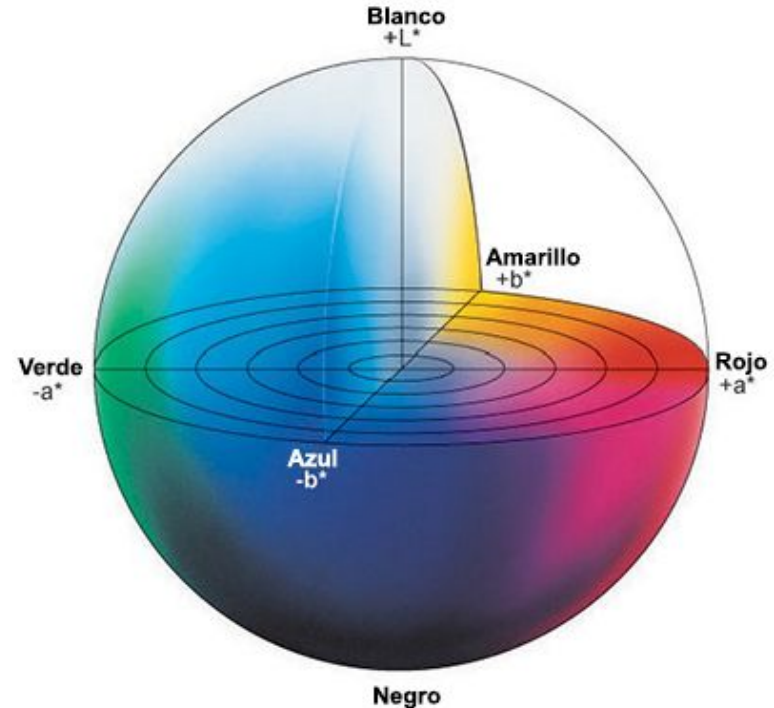
# Espacio de Color (~~space color~~) → (*color space*)

Método para expresar el color de un objeto usando algún tipo de anotación, como pueden ser los números.

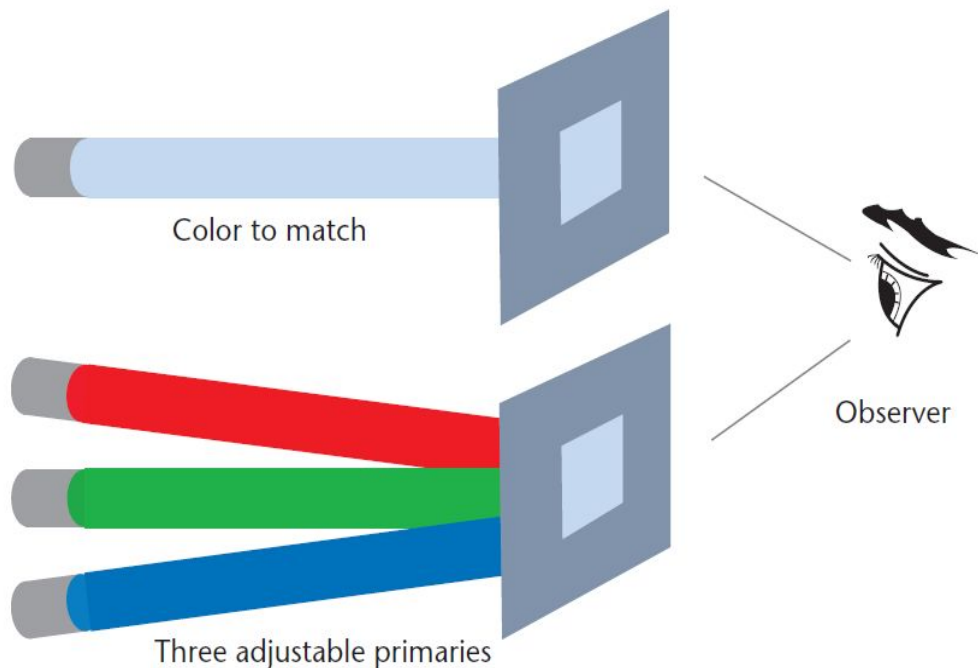


# Modelos de color: CIELAB

- Modelado en base a una teoría de color oponente
- Dos colores no pueden ser rojo y verde al mismo tiempo o amarillo y azul al mismo tiempo.

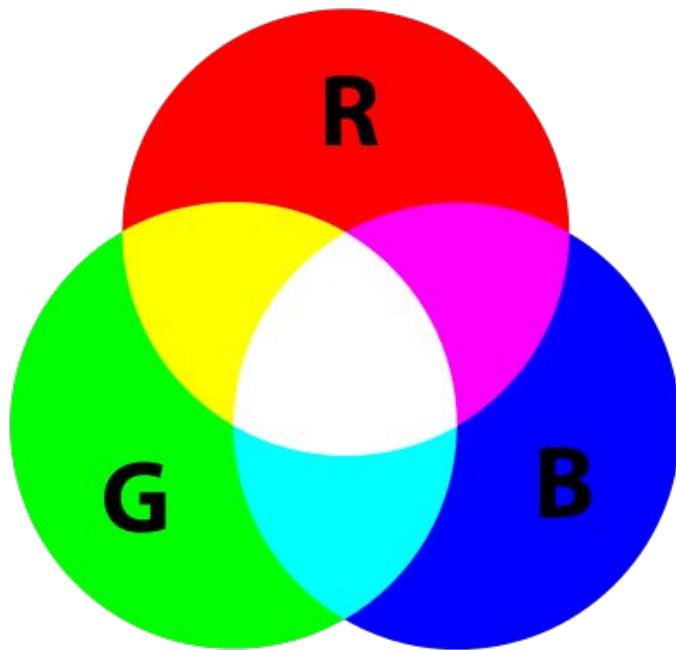


# Modelos de color: aditivo



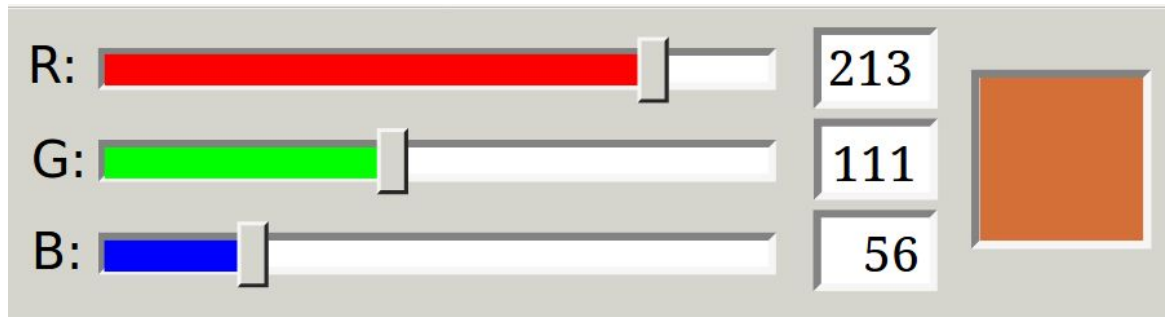
El modelo aditivo se utiliza en medios que **transmiten luz** (i.e. como cualquier tipo de pantalla: televisor, computador, etcétera) para mezclar colores primarios (**rojo**, **verde**, **azul**) que estimulan nuestras retinas.

# Modelos de color: aditivo

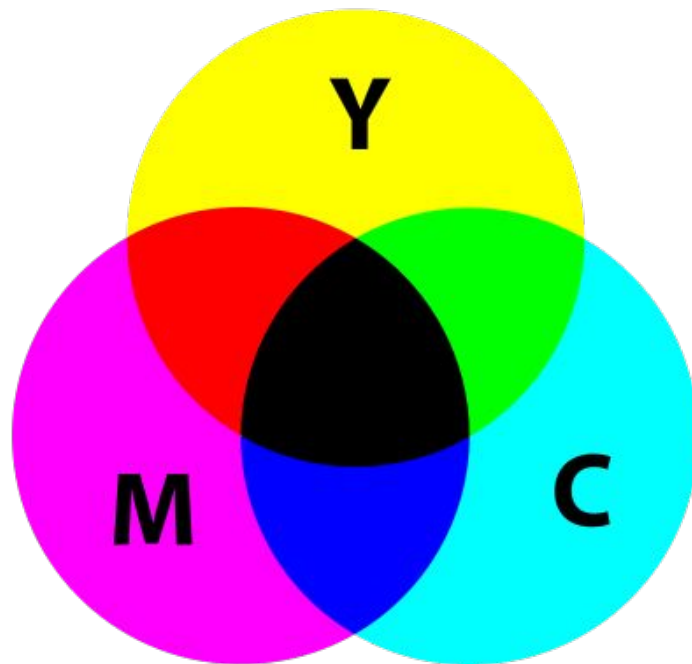


# Modelos de color: aditivo - RGB

- El modelo más común utilizado por los computadores es **RGB**, al especificar los colores como triples de **rojo**, **verde**, **azul**.
- Estos tres canales **no funcionan bien** de forma separada; por lo tanto, no es una buena elección en relación a nuestra **percepción**.



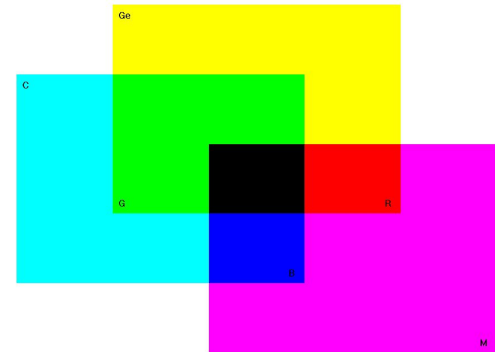
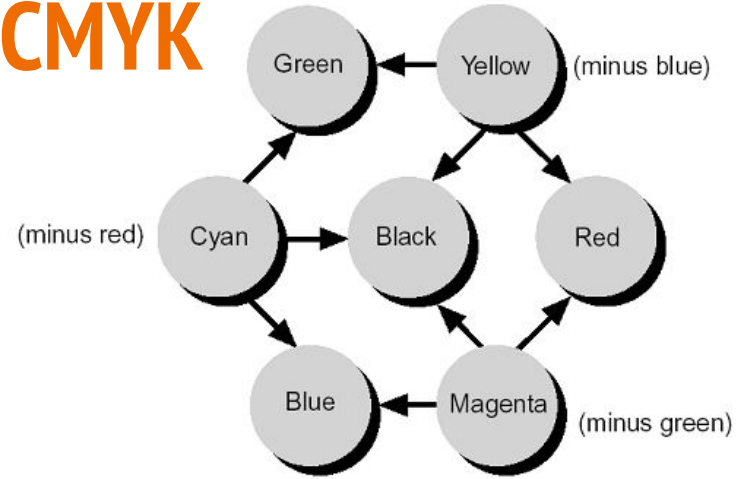
# Modelos de color: sustractivo



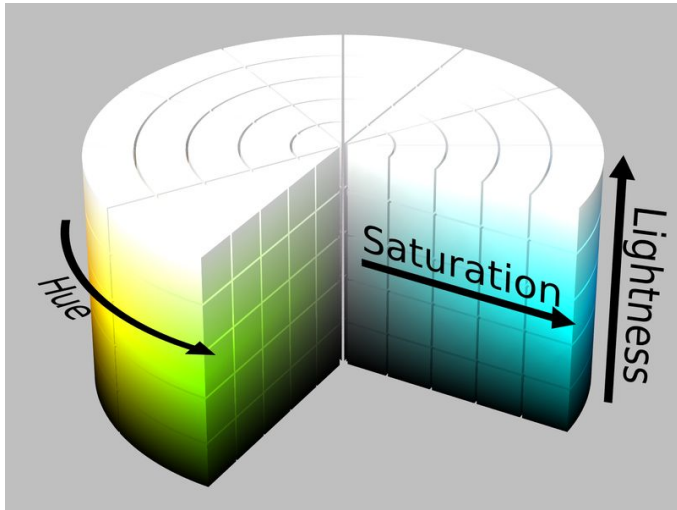


# Modelos de color: sustractivo - CMYK

- El modelo sustractivo se utiliza en el caso contrario: cuando tenemos, por ejemplo, una hoja de papel.
- Los colores primarios en este caso son el **cian**, el **magenta** y el **amarillo**. De esta forma, la tinta amarilla sustrae luz azul, pero transmite verde con rojo.



# Modelos de color: propiedades - HLS

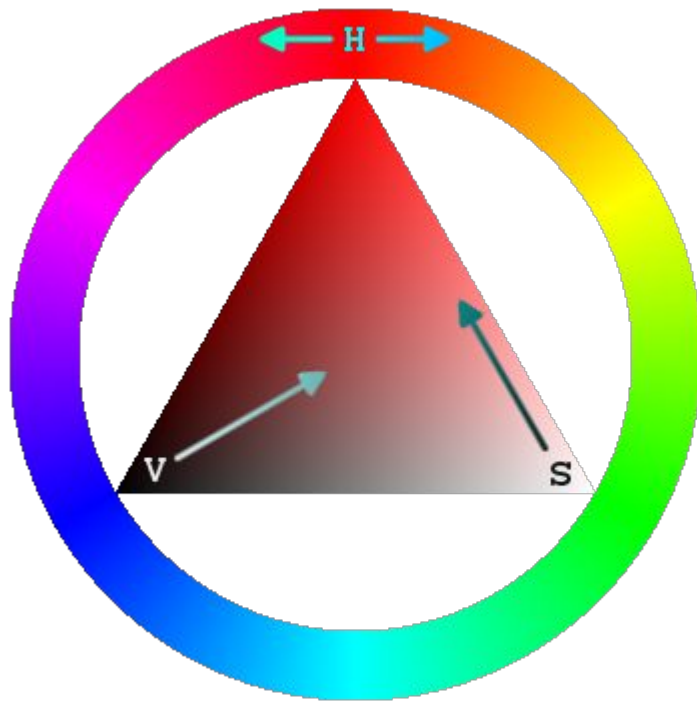


Más intuitivo para nuestra percepción y es usado fuertemente por artistas y diseñadores.

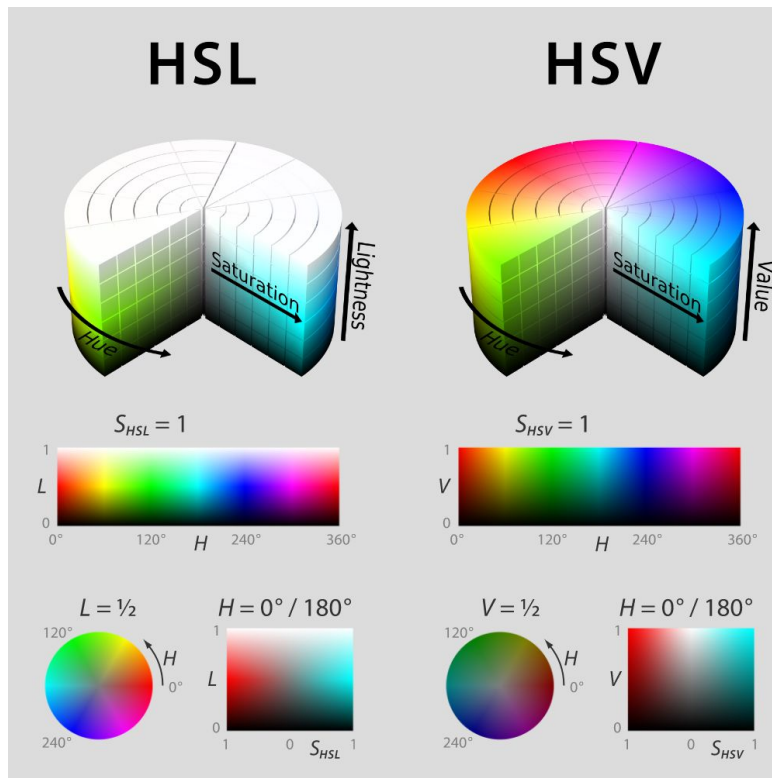
- El eje **hue** captura lo que normalmente conocemos como **colores puros**, dejando de lado la mezcla del blanco y del negro. Por ejemplo, rojo, verde, azul, amarillo, púrpura, etc.
- El eje **saturation** especifica la intensidad del color. Que tan “vivo” está.
- El eje **lightness** especifica la cantidad de luz que recibe el color. Análogo a una linterna

# Modelos de color: propiedades - HSV

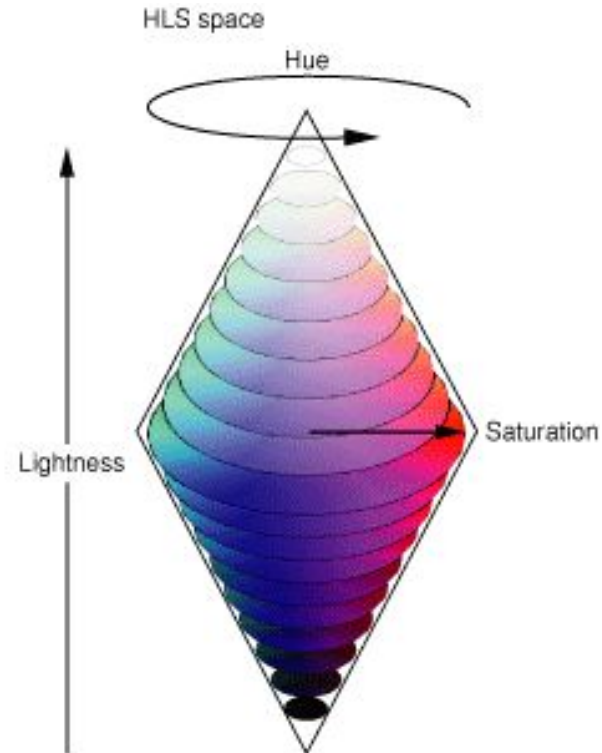
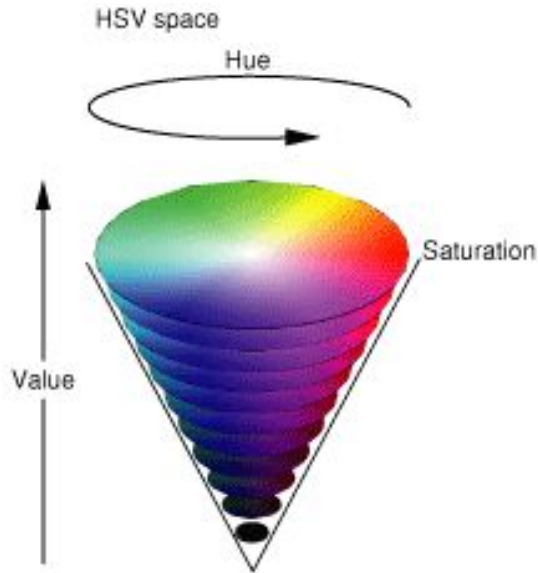
- Comparte la definición del eje Hue y Saturation.
- Se utiliza el eje Value que Wikipedia define como la **amplitud de la luz** que define el color; más cerca del negro, más bajo es el valor.



# Modelos de color: propiedades - HSV y HLS



# Modelos de color: propiedades - HSV y HLS



# ¡Jugar con los modelos!

<http://colorizer.org/>



▼ RGB(A) rgb(172, 22, 177)

Red 171.85

Green 21.88

Blue 177.02

Hex #ac16b1

▼ HSL(A) hsl(298, 78%, 39%)

Hue 298

Saturation 78

Lightness 39

▼ HSV / HSB

Hue 298

Saturation 87.64

Value/Brightness 69.42



▼ RGB(A) rgb(124, 74, 125)

Red 123.58

Green 73.59

Blue 125.31

Hex #7c4a7d

▼ HSL(A) hsl(298, 26%, 39%)

Hue 298

Saturation 26

Lightness 39

▼ HSV / HSB

Hue 298

Saturation 41.27

Value/Brightness 49.14

Disminuir la saturación

# Identidad y magnitud

La interpretación del término color puede ser **confusa** en el análisis de visualizaciones, ya que a veces se utiliza como canal de **identidad** y a otras veces como canal de **magnitud**.

Por una parte, cuando se usan los términos hue, saturation y luminance, estaremos hablando precisamente de tres canales separados: **hue es un canal de identidad**, mientras que **saturation y luminance es de magnitud**.

Por otra parte, cuando usamos el término genérico color, nos estaremos refiriendo a la **percepción integral** de estos tres canales en sólo uno, que debe ser analizado como un **canal de identidad**.

# Identidad y magnitud

Luminance



Saturation



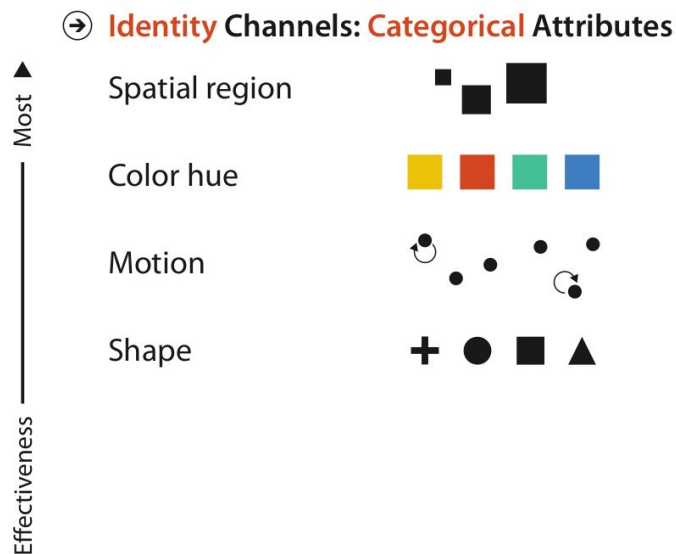
Hue





# Identidad y magnitud - Hue

El hue es extremadamente efectivo para **datos categóricos**: recordemos que, en el ránking de canales, tiene el **segundo puesto** para este tipo de datos.



# Identidad y magnitud - Hue

- El *hue*, al igual que con la saturación, presenta algunas **dificultades** en su interacción con el canal del **tamaño**, puesto que cuesta más distinguirlo en regiones pequeñas que en regiones extensas.
- De forma análoga, en regiones separadas, existe una baja **discriminación** de valores de *hue*: este número está entre seis o siete *bins*.
- El **hue** no tiene un orden implícito.
  - Es posible ordenar fácilmente por luminance: e.g. colocar un gris entre el blanco y el negro.
  - Ocurre lo mismo con la saturación: e.g. colocar un rosado entre un rojo saturado y un blanco casi sin saturación.

# Identidad y magnitud - Saturación o luminosidad

Los canales de magnitud, luminance y saturation, son apropiados para los tipos de datos **ordenados**.

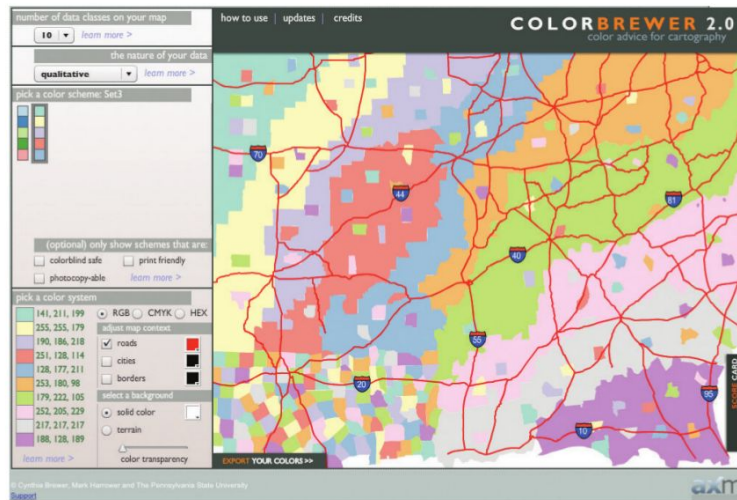
Sin embargo, en ambos, por las distorsiones estudiadas en las clases anteriores, se debe tener cuidado con usar **valores cercanos en regiones no contiguas**. Esto se debe a que nuestro cerebro no percibe las diferencias con exactitud, por causa de los efectos del **contraste**.

# Identidad y magnitud - Saturación o luminosidad

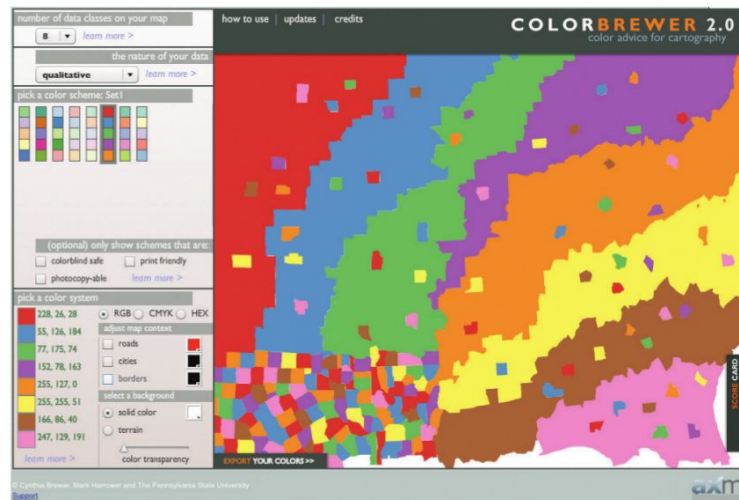
Asimismo, para regiones pequeñas, se deben utilizar colores brillantes y con alta saturación para asegurarse que la codificación sea distinguible.

Por otra parte, para regiones extensas, el consejo es el opuesto: colores de baja saturación (i.e. colores pasteles).

# Identidad y magnitud - Saturación o luminosidad



(a)



(b)

**Figure 10.7.** Saturation and area. (a) The ten-element low-saturation map works well with large areas. (b) The eight-element high-saturation map would be better suited for small regions and works poorly for these large areas. Made with ColorBrewer, <http://www.colorbrewer2.org>.

# Opacidad

- Un cuarto canal, altamente relacionado con los otros tres, es el *transparency*.
- La información puede ser codificada al disminuir la **opacidad**, desde una marca completamente opaca hasta una marca transparente.
- Sin embargo, este canal **no** puede ser utilizado de forma independiente de los otros tres, ya que **tiene una interacción muy fuerte** con ellos.
  - En particular, el *transparency* interactúa con el *luminance* y el *saturation*, por lo que (casi) **nunca debería ser usado** en conjunto con ellos.
  - Pero sí **puede ser aplicado** junto al *hue*, con un número pequeño de **steps discriminables**: probablemente, dos o tres.
- Este canal se utiliza, generalmente, cuando existen **layers superpuestos**, para lograr una forma de **distinguirlos**.

# Colormaps

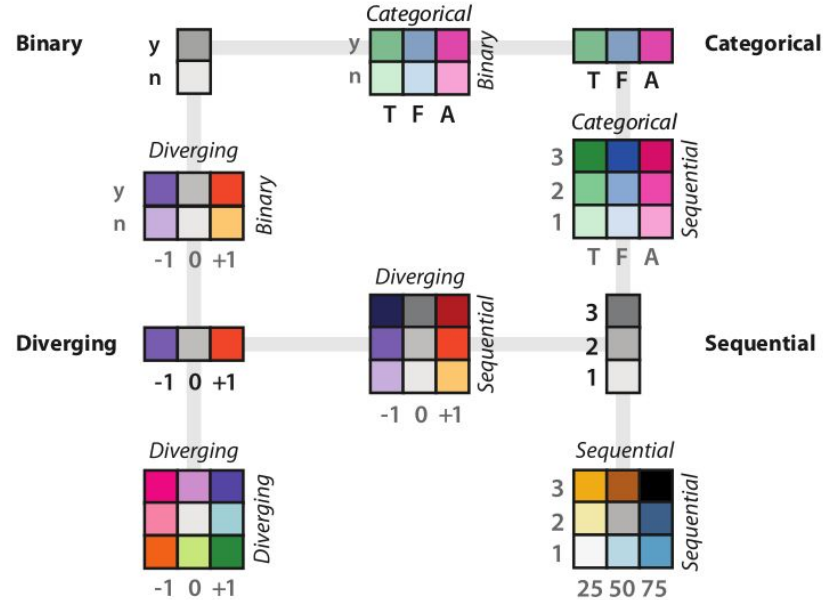
- Un *colormap* especifica un mapeo entre colores y valores de datos; esto es, en otras palabras, una codificación visual usando el color.
- Los *colormaps* pueden ser **categoricos** u **ordenados**, y estos, a su vez, pueden ser **secuenciales** o **divergentes**.

# Colormaps

- El uso del color para codificar datos es una decisión de diseño **poterosa** y **flexible**, pero hay que ser cuidadoso al momento de elegir el *colormap*.
- Por esta razón, es importante hacer el *match* entre el *colormap* y las características de los datos. Por ejemplo, los *colormaps* para datos **ordenados** utilizan canales de magnitud como el *luminance* y el *saturation*.
- Además, los *colormaps* pueden estar en un rango **continuo** de valores o pueden estar **segmentados en bins discretos** de color.



# Colormaps



**Figure 10.6.** The colormap categorization partially mirrors the data types: categorical versus ordered, and sequential and diverging within ordered. Bivariate encodings of two separate attributes at once is safe if one has only two levels, but they can be difficult to interpret when both attributes have multiple levels. After [Brewer 99].

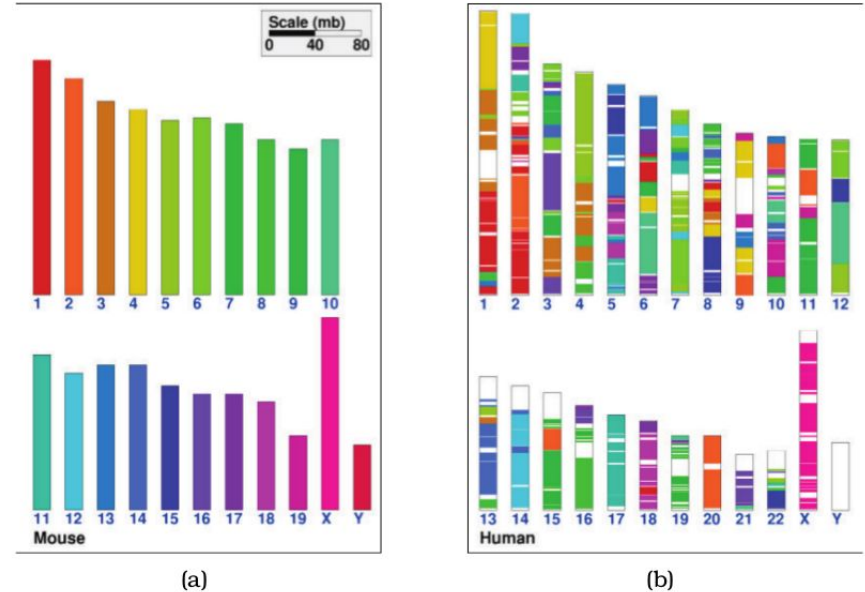
# Colormaps categóricos

- Un *colormap* categórico usa el color para codificar **categorías y grupos**, siendo generalmente utilizados de manera segmentada.
- Estos pueden ser aplicados de forma altamente efectiva, mientras sean usados de forma apropiada.
- Los *colormaps* categóricos son diseñados usando el color como un canal de **identidad integral** para codificar un único atributo, en vez de codificar tres atributos con los tres canales mencionados: *hue*, *saturation* y *luminance*.

# Colormaps categóricos

- Los colores deben tener colores *nombrables*: tanto para memorizarlos, como para poder discutirlos con palabras.
- Además, el número de colores discriminables para codificar regiones separadas está limitado entre 6 y 12 bins.
- Ejemplos:
  - { rojo, azul, verde, amarillo }
  - Y si se necesitan más... { naranja, café, rosado, magenta, púrpura, cian }

# Colormaps categóricos (ejemplo)



**Figure 10.8.** Ineffective categorical colormap use. (a) The 21 colors used as an index for each mouse chromosome can indeed be distinguished in large regions next to each other. (b) In noncontiguous small regions only about 12 bins of color can be distinguished from each other, so a lot of information about how regions in the mouse genome map to the human genome is lost. From [Sinha and Meller 07, Figure 2].

# *Colormaps* ordenados

- Un *colormap* ordenado es apropiado para codificar atributos **ordinales** o **cuantitativos**.
- Las dos principales variantes son: **secuenciales** y **divergentes**.

# Colormaps ordenados

- Un *colormap* ordenado es apropiado para codificar atributos **ordinales** o **cuantitativos**.
- Las dos principales variantes son: **secuenciales** y **divergentes**.
- Estos *colormaps* continuos deben hacer *match*, según el tipo de atributo.
  - Los secuenciales van desde un valor mínimo a un valor máximo:
  - Los divergentes tienen dos *hues* en los extremos, con un color neutro (e.g. blanco, gris, negro, o incluso un color de altísima luminosidad como el **amarillo**) en el punto medio.
- <https://observablehq.com/@d3/color-schemes?collection=@d3/d3-scale-chromatic>
- <https://github.com/d3/d3-scale-chromatic>

# Daltonismo

Color Brewer - Encontrar colores adecuados

<http://colorbrewer2.org>

Colorblinding - Ver con diferentes ojos

[Link a la extensión](#)



---

# Color

Visualización de Información - IIC2026  
Profesor: Denis Parra  
(Clase de hoy: Hernán Valdivieso)

---