



DG

DIGIGRAFIC
SOLUCIONES DE PACKAGING

TEORÍA DEL COLOR

¿Qué es el Color?

- El color es una propiedad de los objetos
- El color es una propiedad de la luz
- El color se produce en la persona que lo observa



¿Qué es el Color?

El **color** es una sensación que es percibida por los órganos visuales.

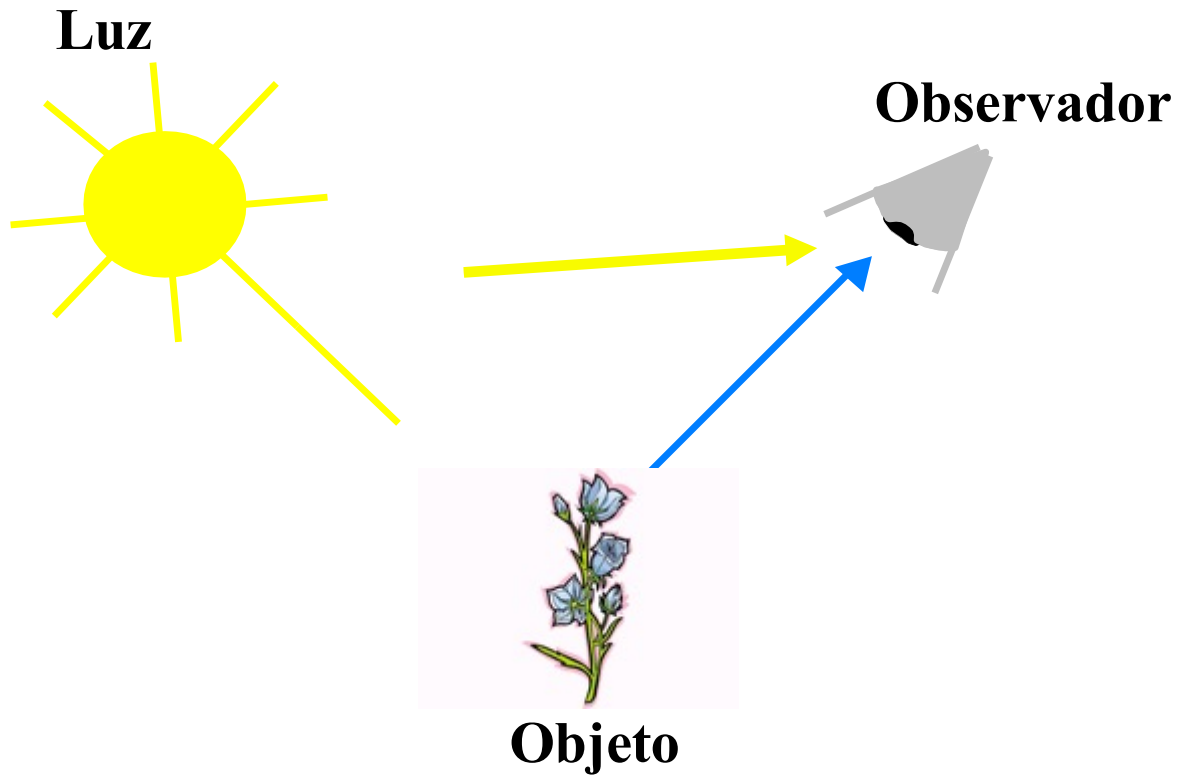
Está producida por los rayos luminosos y depende de su longitud de onda y de las características del órgano receptor. Es un fenómeno **físico-químico** asociado a las innumerables combinaciones de la **luz**, relacionado con las diferentes longitudes de onda en la zona visible del **espectro electromagnético**, que perciben las personas y animales a través de los órganos de la visión, como una sensación que nos permite diferenciar los objetos con mayor precisión.

Todo cuerpo iluminado absorbe una parte de las ondas electromagnéticas y refleja las restantes. Las ondas reflejadas son captadas por el ojo e interpretadas como colores según las longitudes de ondas correspondientes. El ojo humano sólo percibe el **color** cuando la iluminación es abundante. Con poca luz vemos en blanco y negro. El color blanco resulta de la superposición de todos los colores, mientras que el negro es la ausencia de **color**.

La luz blanca puede ser descompuesta en todos los colores (espectro) por medio de un prisma. En la naturaleza esta descomposición da lugar al arco iris.

¿Qué es el Color?

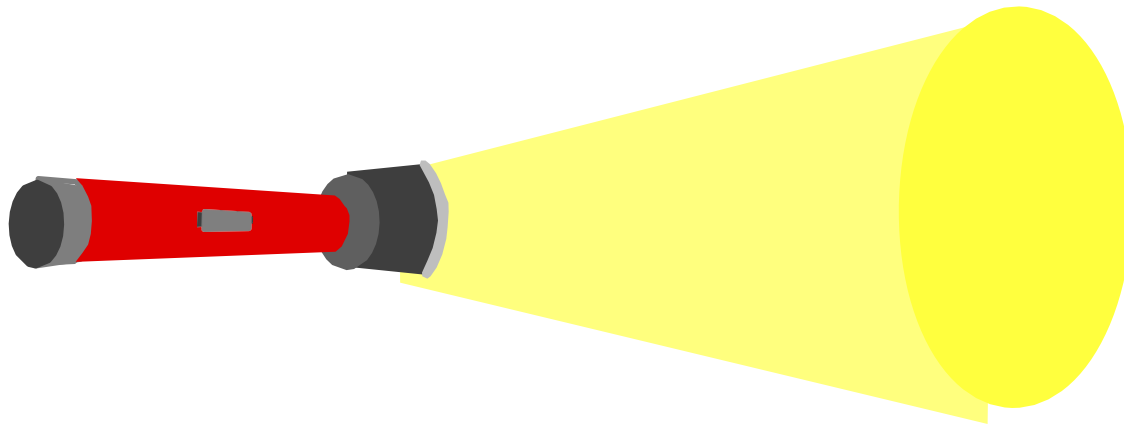
El color es un acontecimiento que se produce entre 3 participantes:



La Luz y el acontecimiento del Color

Primer participante en el acontecimiento del color:

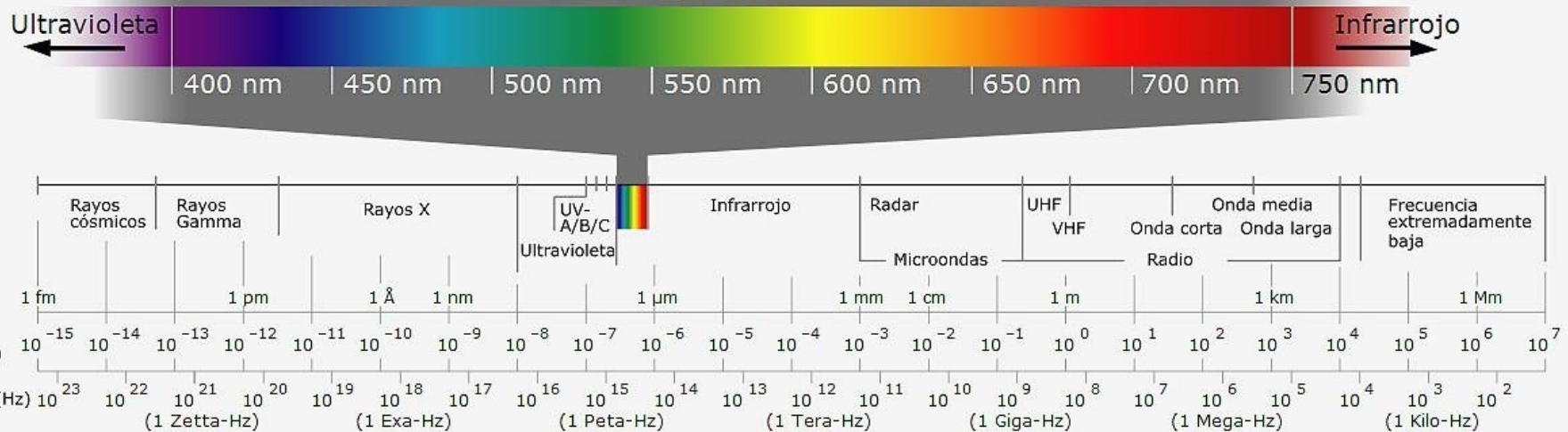
LA LUZ



La Luz y el acontecimiento del Color

Primer participante en el acontecimiento del color:
LA LUZ

Espectro visible por el hombre (Luz)

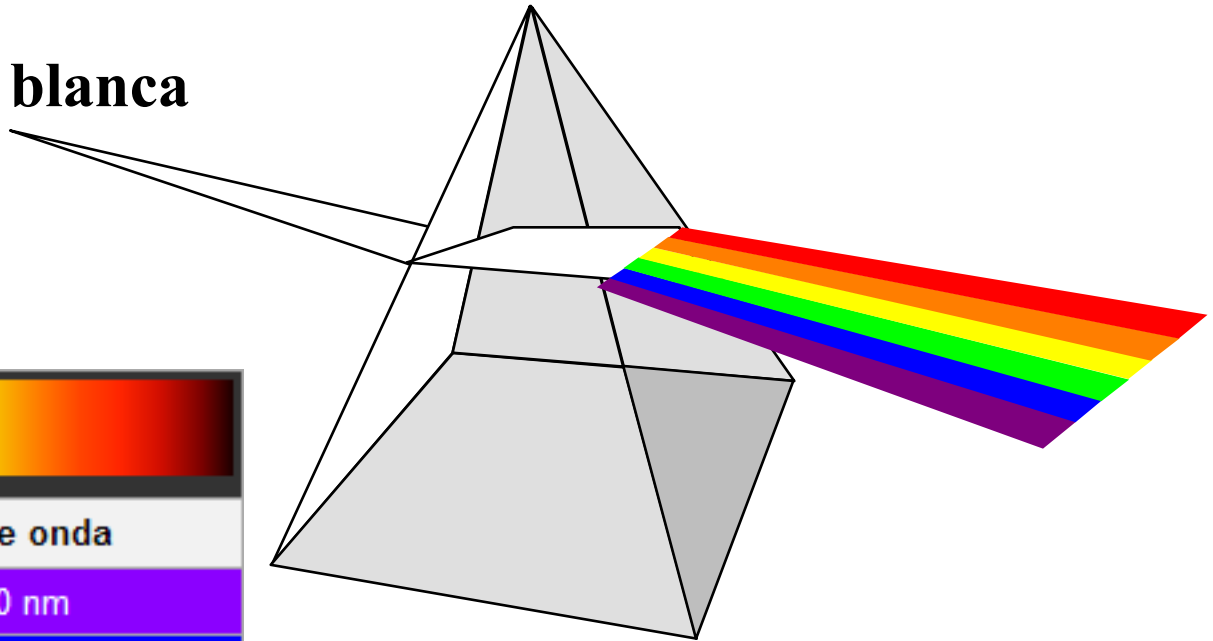


La Luz y el acontecimiento del Color

El **espectro electromagnético** está constituido por todos los posibles niveles de energía de la luz. Hablar de energía es equivalente a hablar de longitud de onda; por ello, el espectro electromagnético abarca todas las longitudes de onda que la luz puede tener. De todo el espectro, la porción que el ser humano es capaz de percibir es muy pequeña en comparación con todas las existentes. Esta región, denominada espectro visible, comprende longitudes de onda desde los 380 nm hasta los 780 nm ($1\text{nm} = 1 \text{ nanómetro} = 0,000001 \text{ mm}$). La luz de cada una de estas longitudes de onda es percibida en el cerebro humano como un color diferente. Por eso, en la descomposición de la luz blanca en todas sus longitudes de onda, mediante un prisma o por la lluvia en el arco iris, el cerebro percibe todos los colores.

La Luz y el acontecimiento del Color

Luz blanca



Color	Longitud de onda
violeta	~ 380-450 nm
azul	~ 450-495 nm
verde	~ 495-570 nm
amarillo	~ 570-590 nm
naranja	~ 590-620 nm
rojo	~ 620-750 nm

La Luz y el acontecimiento del Color

Por tanto, del **Espectro visible**, que es la parte del espectro electromagnético de la luz solar que podemos notar, cada longitud de onda es percibida en el cerebro como un color diferente.

Newton uso por primera vez la palabra *espectro* (del latín, "apariciencia" o "aparición") en 1671 al describir sus experimentos en óptica.

Newton observó que cuando un estrecho haz de luz solar incide sobre un prisma de vidrio triangular con un ángulo, una parte se refleja y otra pasa a través del vidrio y se desintegra en diferentes bandas de colores. También Newton hizo converger esos mismos rayos de color en una segunda lente para formar nuevamente luz blanca.

Demostró que la luz solar tiene todos los colores del arco iris.

Cuando llueve y luce el sol, cada gota de lluvia se comporta igual que el prisma de Newton y de la unión de millones de gotas de agua se forma el fenómeno del arco iris.

La Luz y el acontecimiento del Color

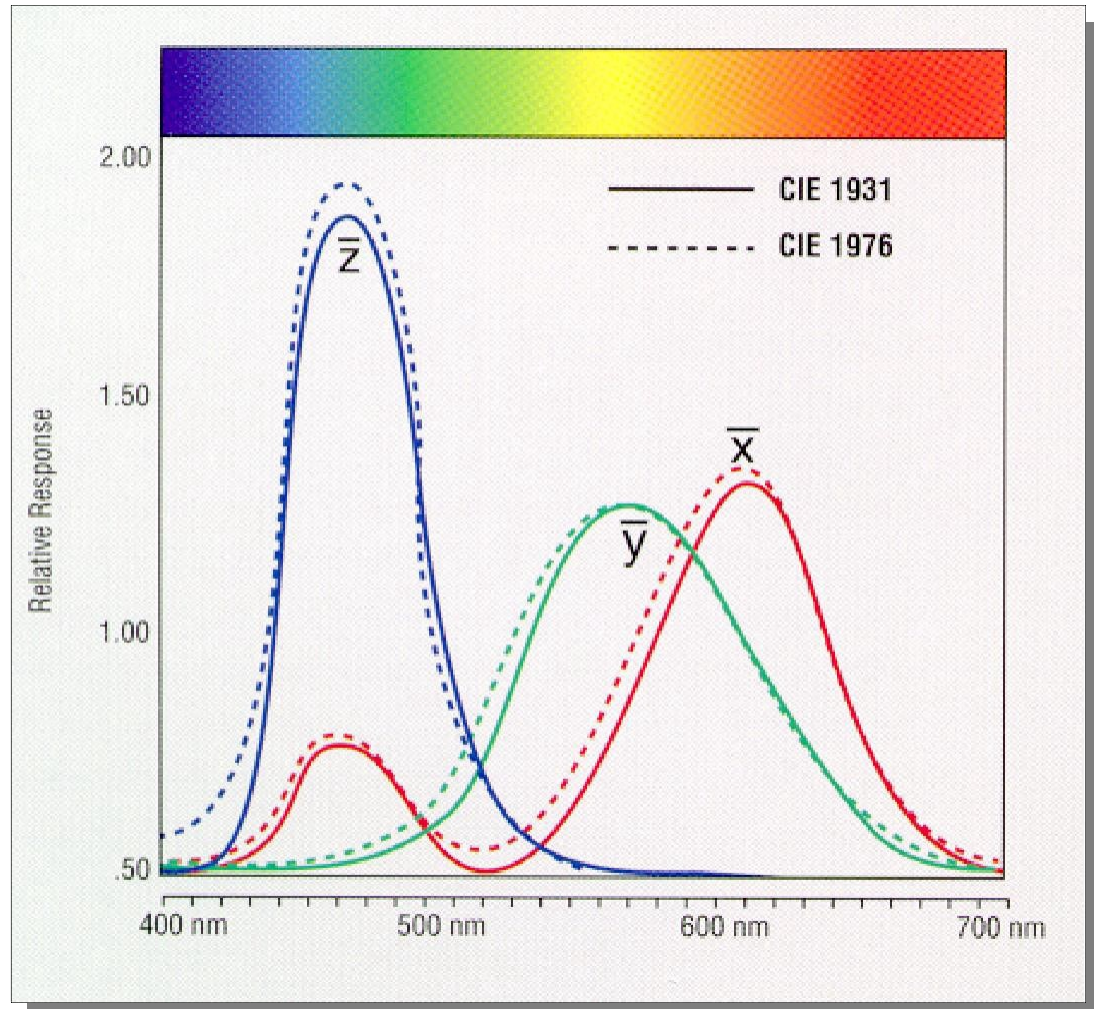
Curvas Espectrales

Representación de las energías espectrales de la luz reflejada en un objeto.

La mayoría de las luces se componen de diferentes longitudes de onda.

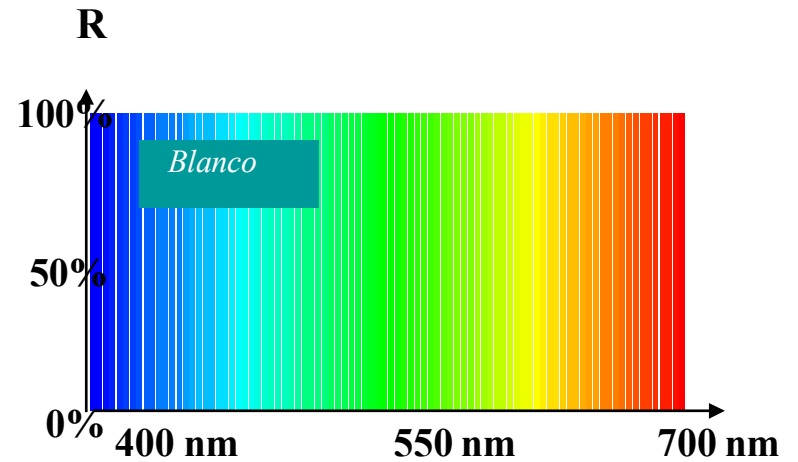
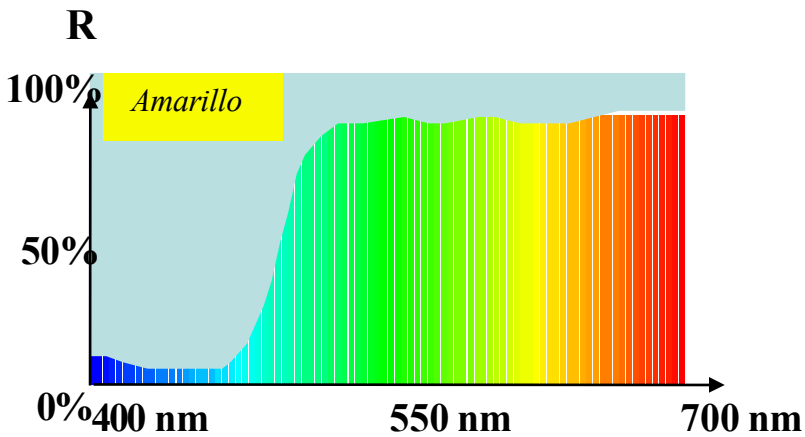
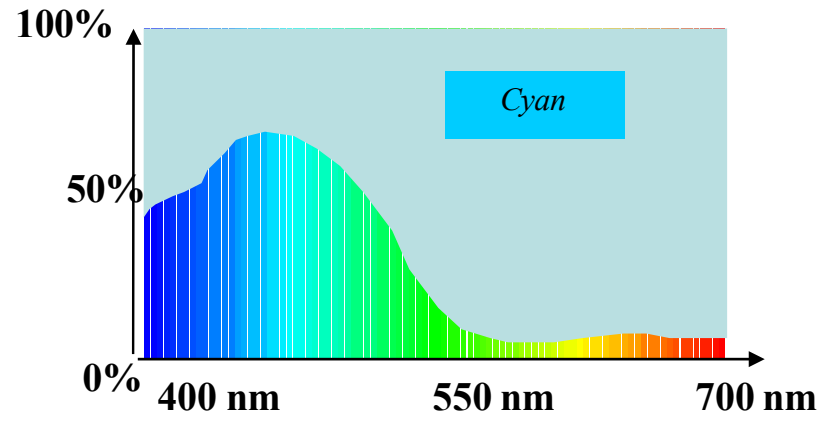
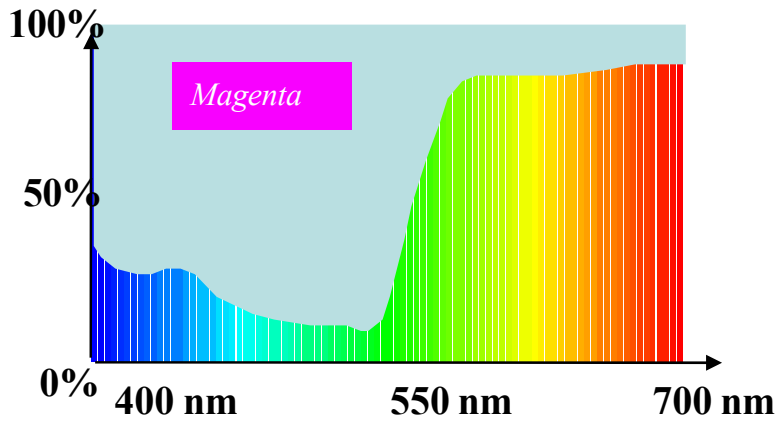
El color real se determina mediante la mezcla de las diferentes longitudes que nuestro ojo recibe.

La luz blanca pura contiene la misma cantidad de fotones en las distintas longitudes de onda visibles.



La Luz y el acontecimiento del Color

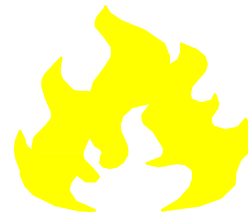
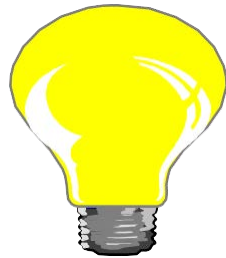
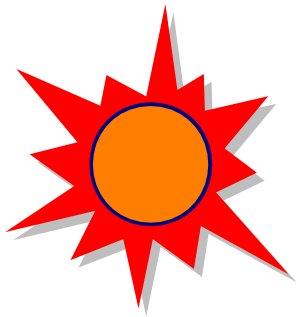
Curvas Espectrales



La Luz y el acontecimiento del Color

Fuentes Luz

FUENTE DE LUZ: Es un emisor de grandes cantidades de fotones en el espectro visible



Tipos de Fuente de Luz

Los radiadores de cuerpo negro:

Un **cuerpo negro** es un objeto teórico o ideal que absorbe toda la luz y toda la energía radiante que incide sobre él. Nada de la radiación incidente se refleja o pasa a través del cuerpo negro. A pesar de su nombre, el cuerpo negro emite luz y constituye un modelo ideal físico para el estudio de la emisión de radiación electromagnética. La luz emitida por un cuerpo negro se denomina radiación de cuerpo negro.

Luz día:

Sol + Atmósfera

La composición exacta de la longitud de onda depende de la hora del día y de la latitud. En ella se desarrolla nuestro sistema visual

Lámparas de descarga eléctrica

Son un tubo cerrado que contiene gas que se estimula mediante una carga eléctrica. Los tubos fluorescentes son las formas más comunes de este tipo de lámparas

Monitores de ordenador:

Emiten fotones

Los CRT usan fósforos en el interior del cristal para absorber los electrones y volver a emitir fotones de longitud de onda específicos (rojo, verde, azul)

Temperatura de color

La **Temperatura de color** de una fuente de luz se define comparando su color dentro del espectro luminoso con el de la luz que emitiría un Cuerpo Negro calentado a una temperatura determinada. Por este motivo esta **temperatura de color** generalmente se expresa en **kelvin**, a pesar de no reflejar expresamente una medida de temperatura.



Ejemplos

Algunos ejemplos aproximados de temperatura de color

1700 K: Luz de una cerilla

1850 K: Luz de vela

2800 K: Luz incandescente o de tungsteno (iluminación doméstica convencional)

3200 K: tungsteno (iluminación profesional)

5500 K: Luz de día, flash electrónico (aproximado)

5770 K: Temperatura de color de la luz del sol pura

6420 K: Lámpara de Xenón

9300 K: Pantalla de televisión convencional (CRT)

28000 K - 30000 K: Relámpago

Iluminantes

El iluminante es una fuente luz específica en función de la energía espectral.

Fuente de luz medida en función de la energía espectral

1 - **Iluminante A:** Lámparas de Tungsteno (bombillas estándares)

2 - **Iluminante B:** Representa la luz del sol a una temperatura de 4874°K. NO UTILIZADA 3 -

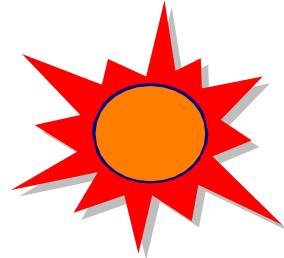
Iluminante C: Es el antiguo simulador de luz día (6774°K) pero actualmente en desuso

4 - **Iluminante D:** Son una serie de iluminantes que representan los diferentes modos de la luz día. Los usados con más frecuencia son D50 y D65 corresponden a 5000°K y 6500°K

5 - **Iluminante E:** No representa una fuente de luz real y su uso es teórico (para realizar cálculos)

6 - **Iluminante F:** Conforman una serie de iluminantes FLUORESCENTES. Van desde F2 hasta F12

La Luz y el acontecimiento del Color



Luz Día (5500 K)



Lámpara Halógena Tungsteno (3200 K)



Luz Normalizada ISO 3664:2000

La tecnología de luz estandarizada

Las normas ISO 3664:2000 e ISO 12647-2 definen los criterios que deben cumplir los profesionales de las Artes Gráficas para el visionado y la medición del color, así como las características de los aparatos de luz normalizada en la industria gráfica.

Sólo bajo condiciones de luz normalizada, desde el monitor del diseñador gráfico hasta la imprenta, se puede controlar, comparar y clasificar colores e impresiones de forma profesional.



Estudio Preliminar e Informe

El análisis y a medición previas de la luz Ambiental y de entornos en los diferentes puestos de trabajo aporta la información necesaria para abordar la mejora y optimización de las condiciones de luz ambiental en las empresas del sector gráfico.

Una vez se cumplen los parámetros previos se puede solicitar un informe técnico por parte de la empresa JUST NORMALICHT líder mundial en equipos de luz profesional y un sello de acreditación del cumplimiento de la norma ISO 3664:2000.



La Luz y el acontecimiento del Color

Segundo participante en el acontecimiento del color:

EL OBJETO

La reflexión en las superficies: colores sustractivos

Cuando la luz incide sobre un objeto, su superficie absorbe ciertas longitudes de onda y reflejan otras. Sólo las longitudes de onda reflejadas podrán ser vistas por el ojo y por tanto en el cerebro sólo se percibirán esos colores. Es un proceso diferente a luz natural que tiene todas las longitudes de onda, allí todo el proceso nada más tiene que ver con luz, ahora en los colores que percibimos en un objeto hay que tener en cuenta también el objeto en si, que tiene capacidad de absorber ciertas longitudes de onda y reflejar las demás.

Consideremos una manzana "roja". Cuando es vista bajo una luz blanca, parece roja. Pero esto no significa que emita luz roja, que sería el caso una síntesis aditiva. Si lo hiciese, seríamos capaces de verla en la oscuridad. En lugar de eso, absorbe algunas de las longitudes de onda que componen la luz blanca, reflejando sólo aquellas que el humano ve como rojas. Los humanos ven la manzana roja debido al funcionamiento particular de su ojo y a la interpretación que hace el cerebro de la información que le llega del ojo.

La Luz y el acontecimiento del Color

Segundo participante en el acontecimiento del color:

EL OBJETO

La reflexión en las superficies:

Los objetos se pueden clasificar según su superficie en brillantes y mate y dentro de estas, en lisos y rugosos.

En función de la capacidad de reflexión de la luz incidente y su saturación. Según sea la superficie de los objetos, el color percibido será diferente.

Objeto brillante y liso

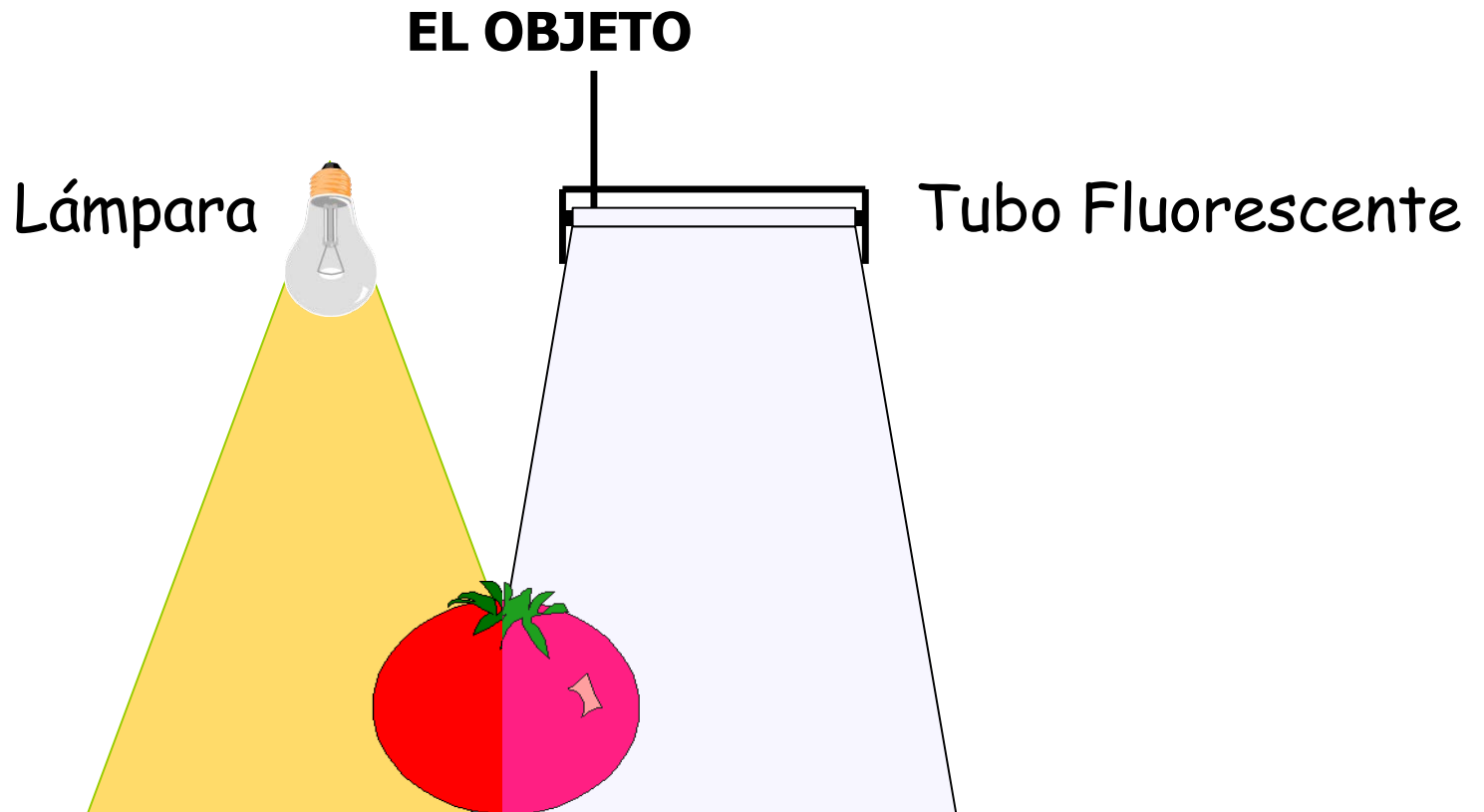


Objeto Mate y rugoso



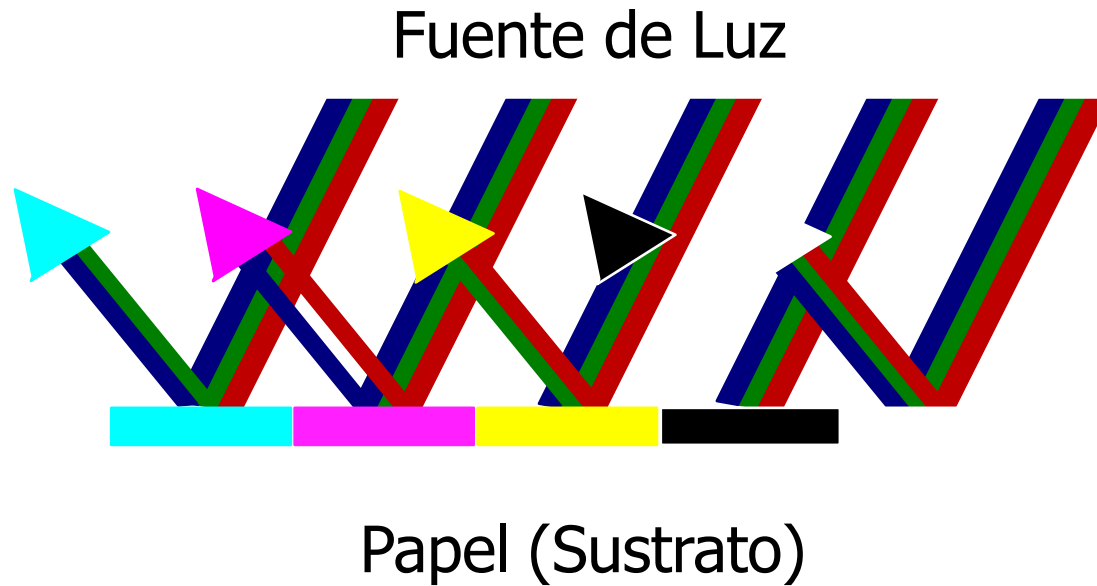
La Luz y el acontecimiento del Color

Segundo participante en el acontecimiento del color:



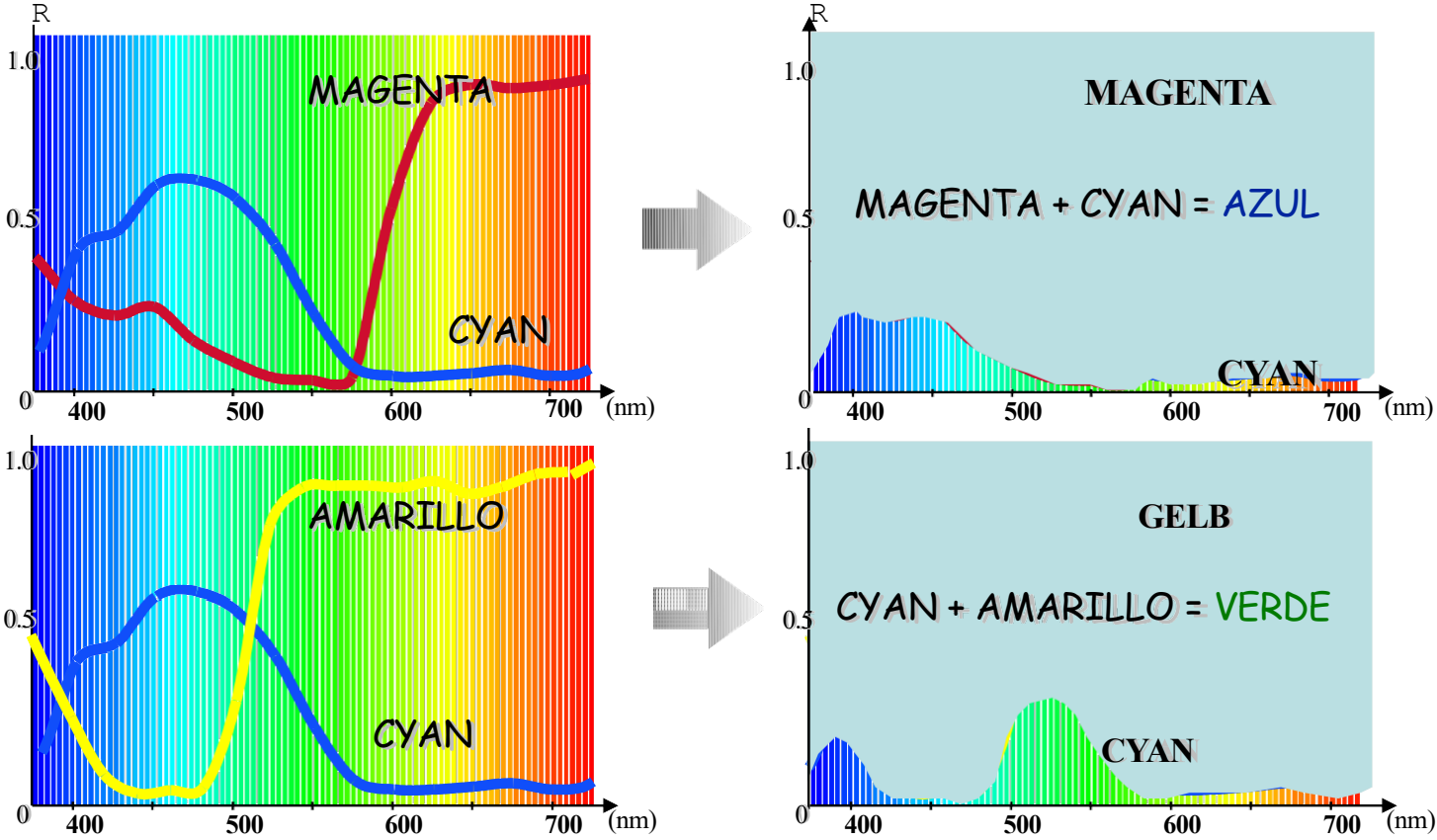
La Luz y el acontecimiento del Color

Efecto de la Luz sobre el Objeto ej. Tintas



La Luz y el acontecimiento del Color

Mezclas de Color



La Luz y el acontecimiento del Color

Tercer participante en el acontecimiento del color:

EL OBSERVADOR

Es el componente más complejo: Ojo + nervio óptico + cerebro



La Luz y el acontecimiento del Color

EL OBSERVADOR

El ojo se compone de:

Córnea (parte ovalada): Sirve para enfocar

Retina: Células nerviosas (fotorreceptores) dos tipos de receptores.

Bastones: sensibles a la luminosidad (negro-gris-blanco)- condiciones de poca luz (todos Iguales)

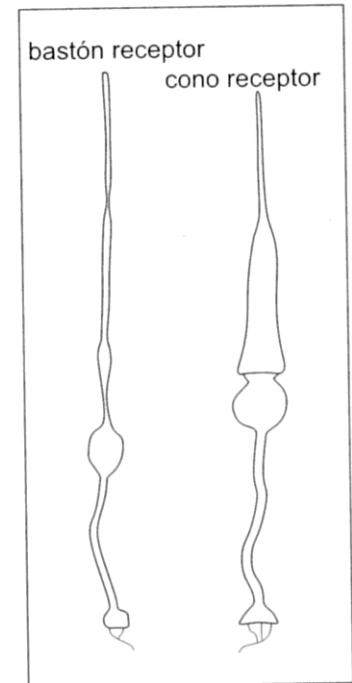
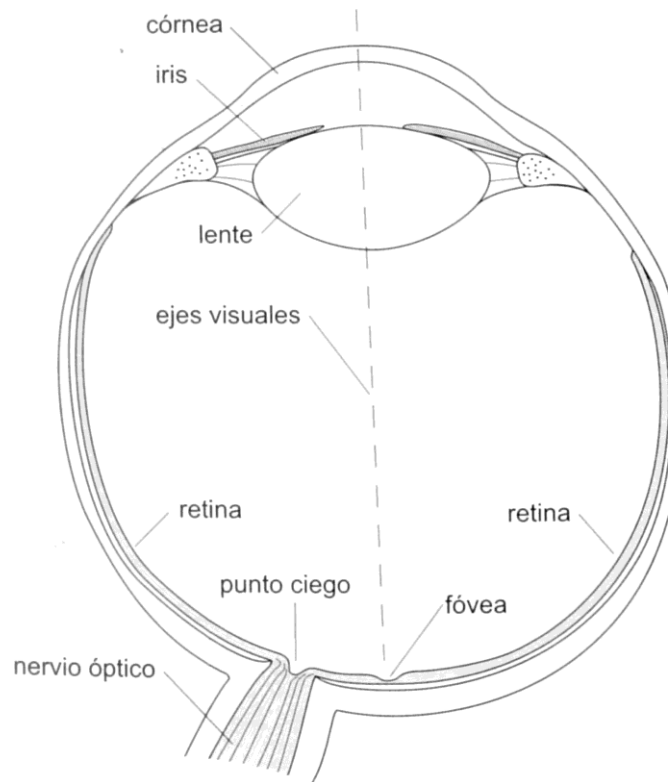
Conos: sensibles al color - condiciones de luz brillante.

Existen de 3 tipos:

Respuesta a Onda Larga (rojo)

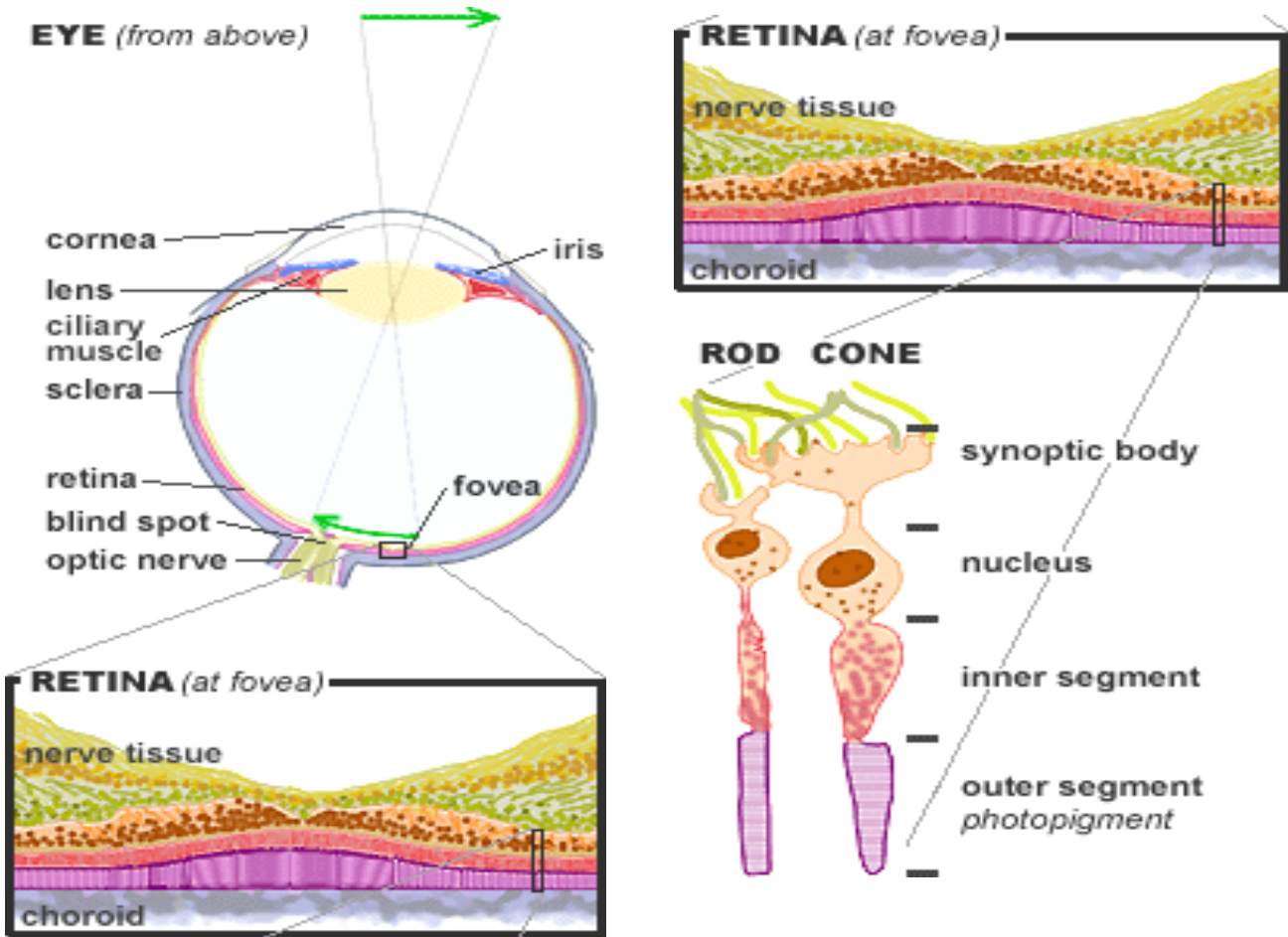
Respuesta a Onda Media (verde)

Respuesta a Onda Corta (azul)



La Luz y el acontecimiento del Color

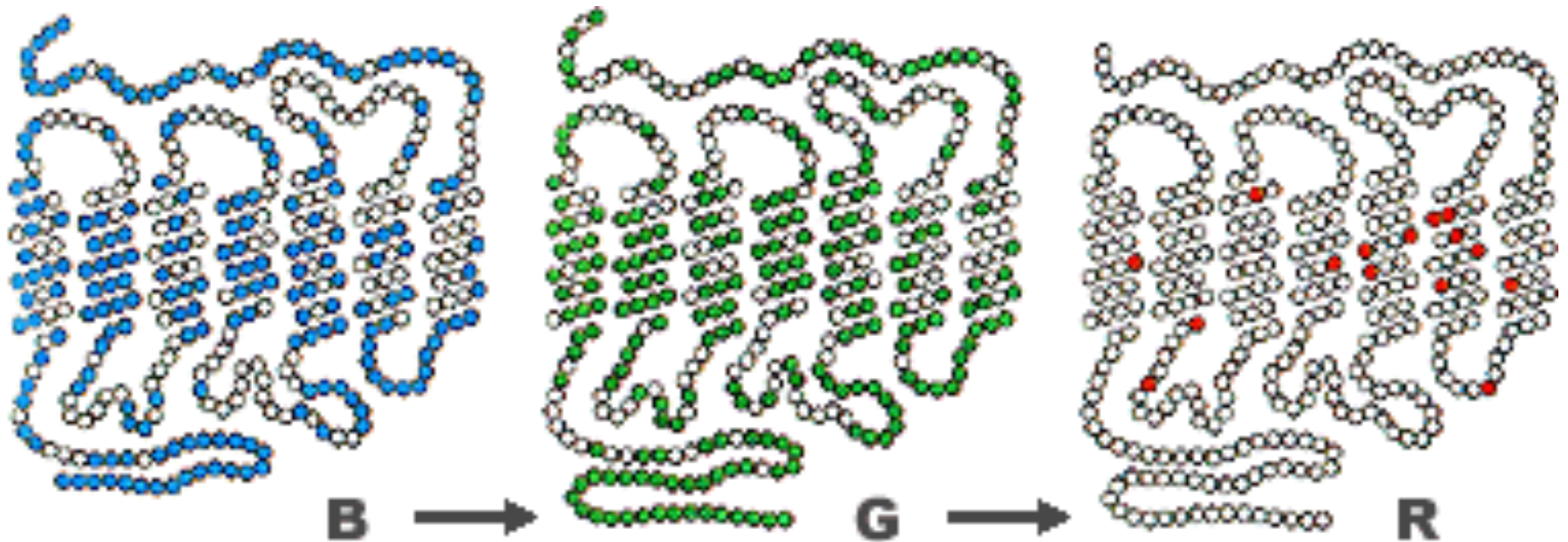
EL OBSERVADOR



La Luz y el acontecimiento del Color

EL OBSERVADOR

Los diferentes grupos de células sensibles a las diferentes longitudes de onda.



La Luz y el acontecimiento del Color

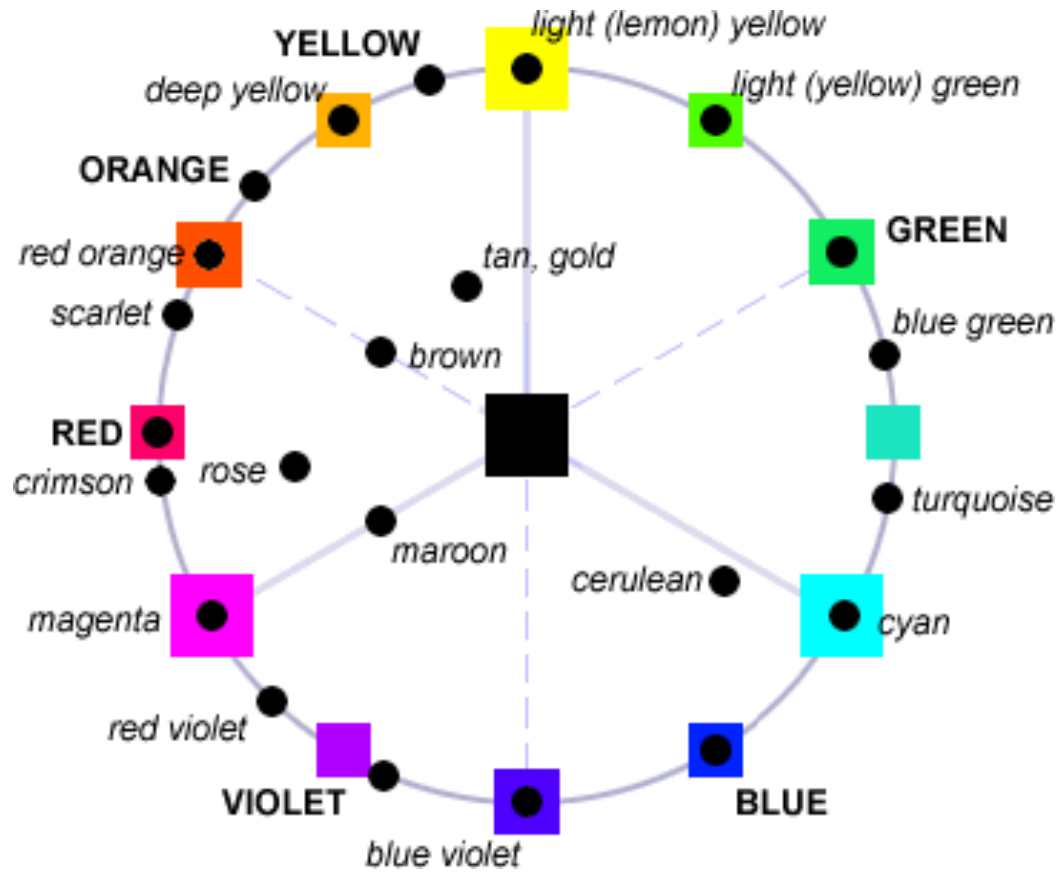
EL OBSERVADOR

Los diferentes grupos de células sensibles a las diferentes longitudes de onda.



La Luz y el acontecimiento del Color

EL OBSERVADOR

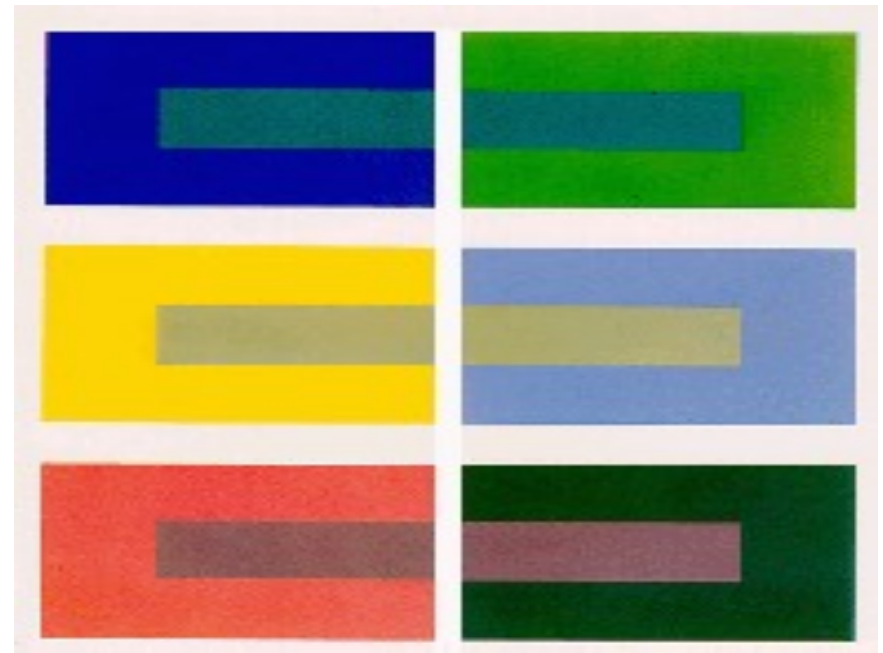


Defectos Visuales

Metamerismo

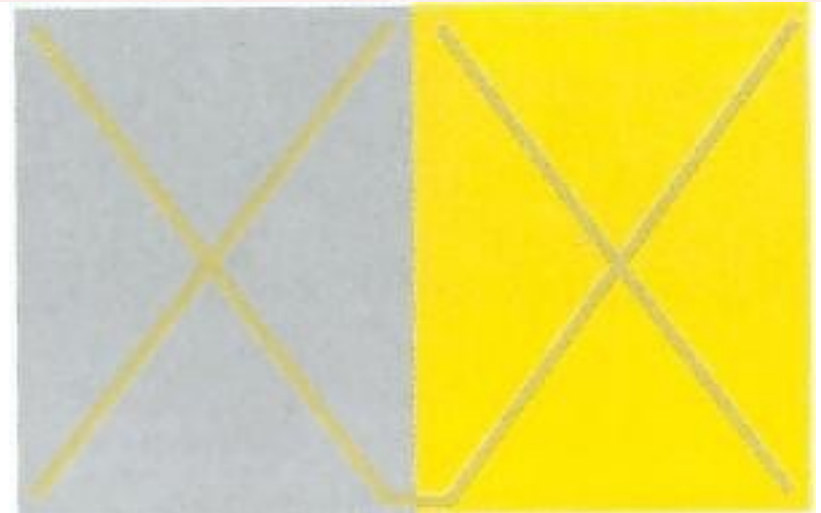
Es el efecto por el cual dos muestras de color producen sensaciones de color diferentes en determinadas condiciones de iluminación.

P.ej: Colores Pasteles, azulados, verdosos....

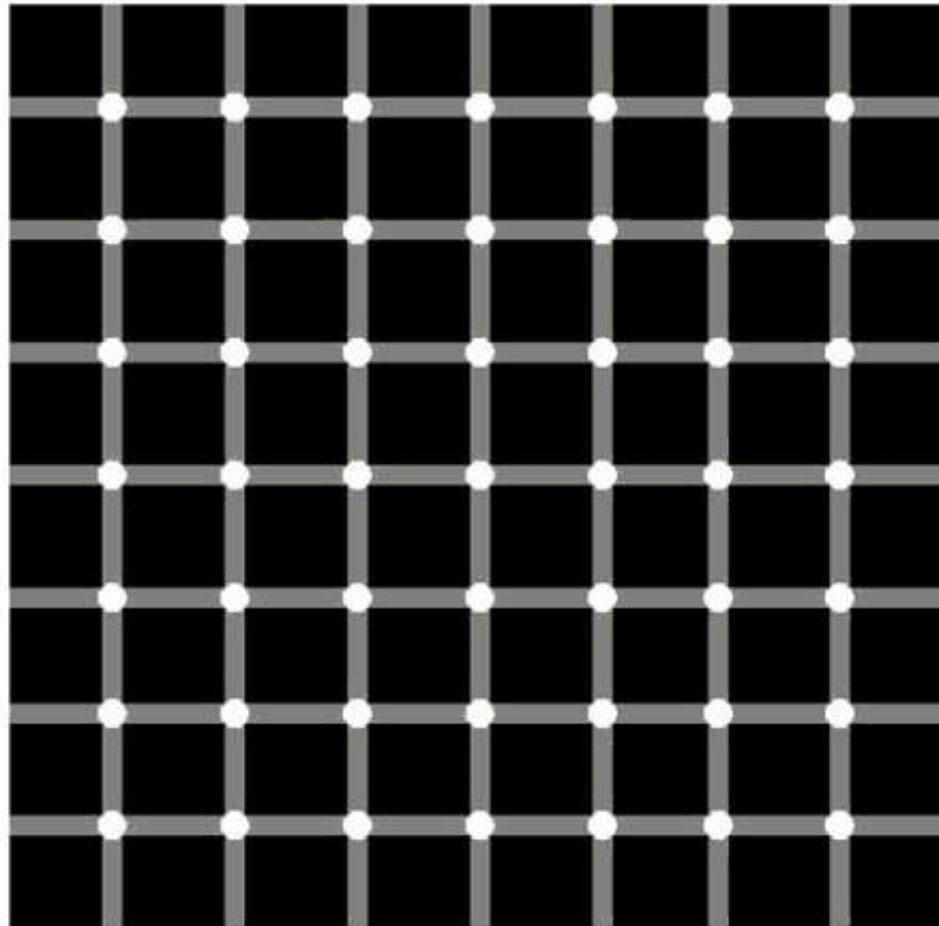


Contraste Simultáneo

Es el efecto por el cual un mismo color rodeado de diferentes tonos nos da el efecto de ser colores diferentes.



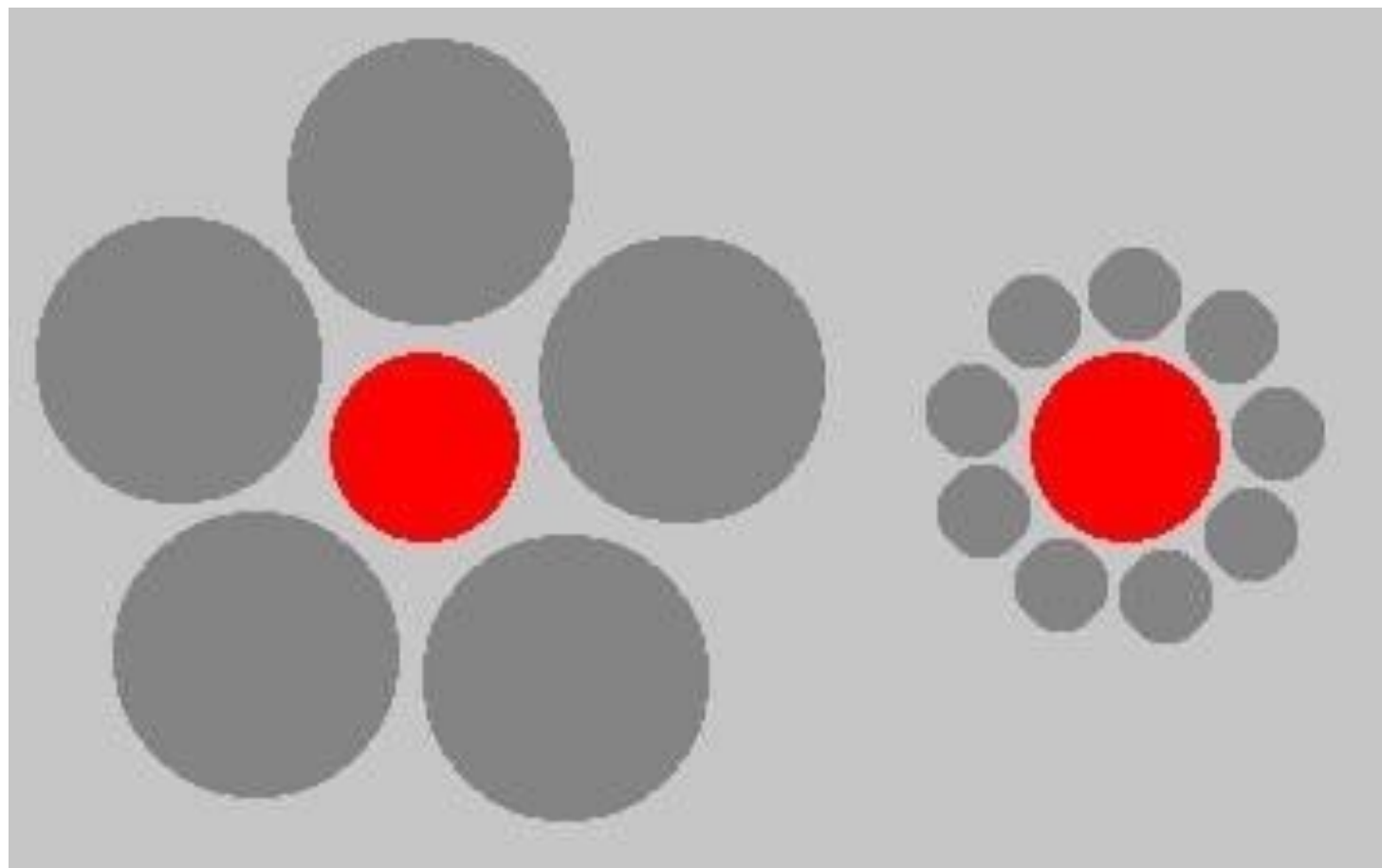
Ganancia de punto Visual



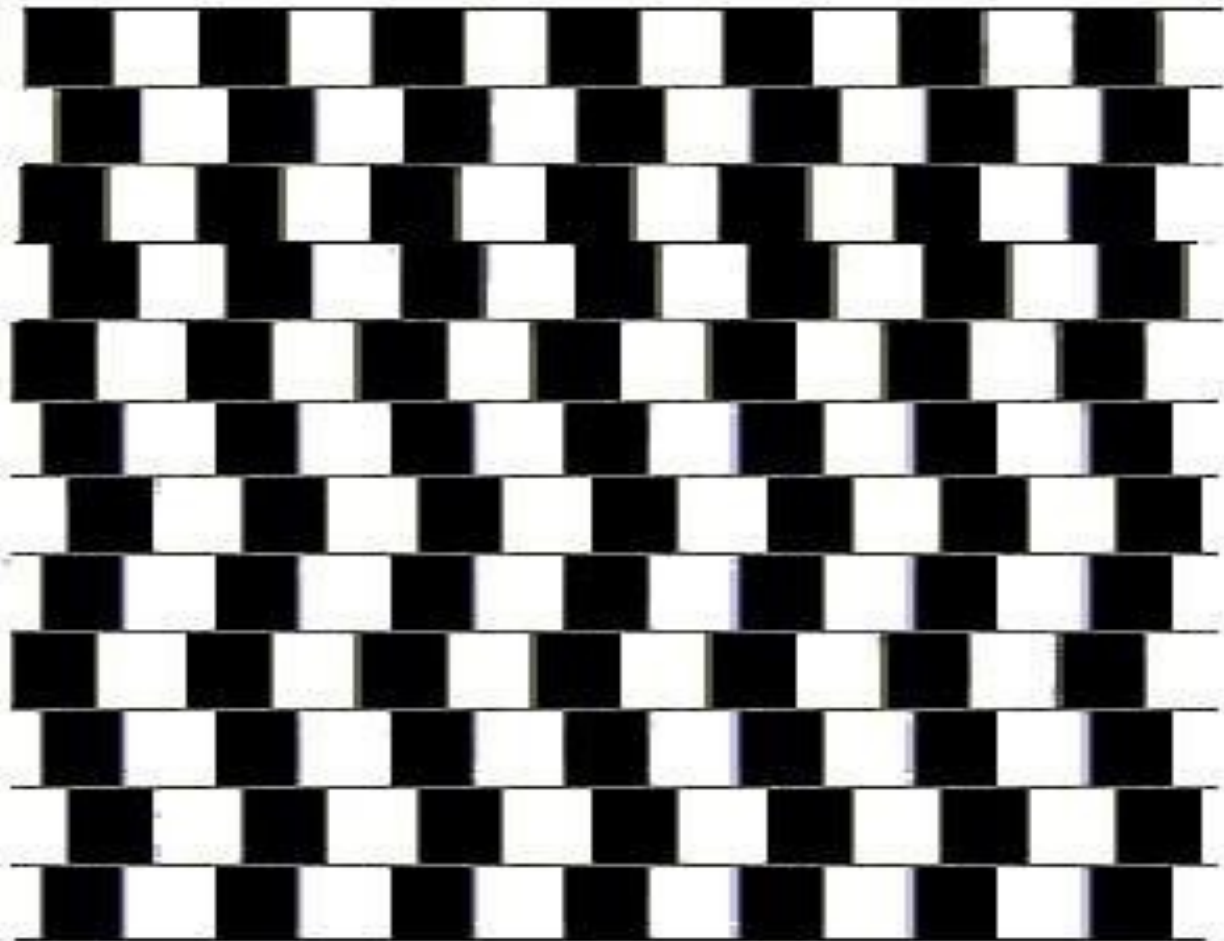
Contraste Simultáneo



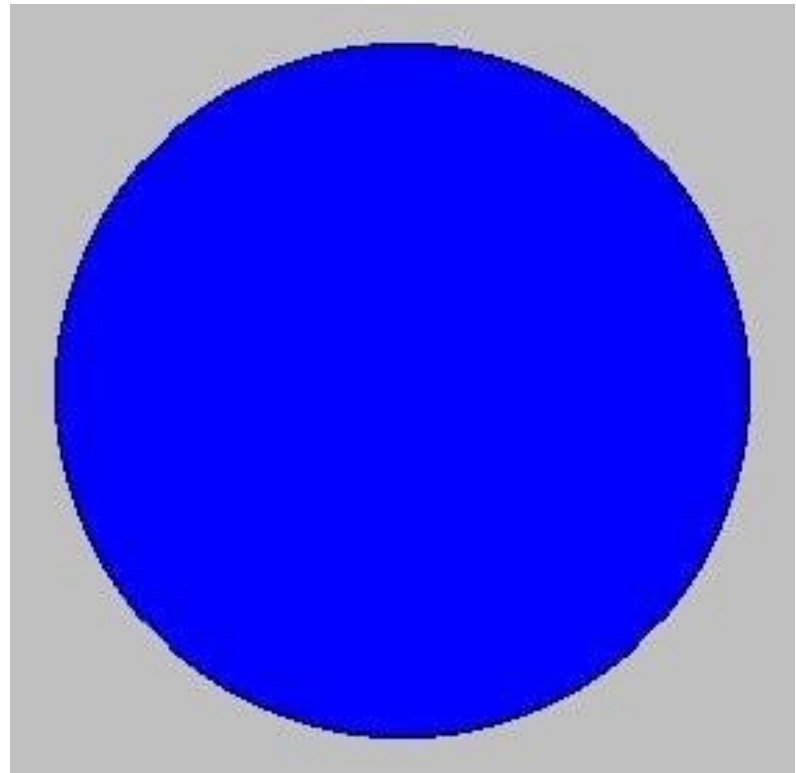
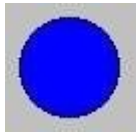
¿Iguales?



¿Arriba ó abajo...?



*** Mismo color?**

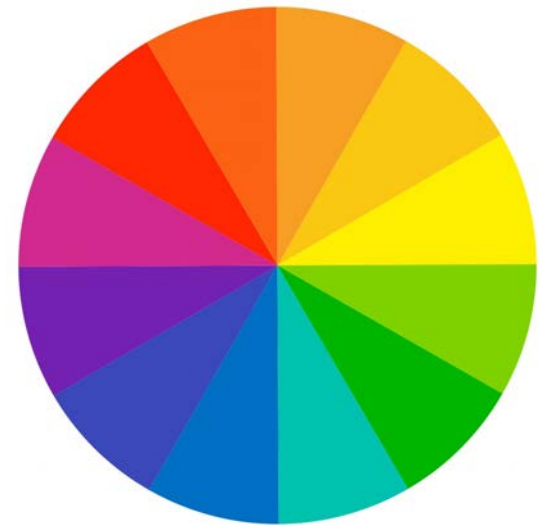


Componentes Cromáticos del color

Círculo cromático:

También llamado rueda de colores, es un círculo dividido en sectores de diferentes colores que nos permite estudiar las relaciones entre estos. Existen en ella tres colores primarios (rojo, verde y azul) cuyas combinaciones nos permiten obtener todos los demás. En la figura tenemos una rueda de tan solo 12 colores, como sabéis en la realidad podemos distinguir bastantes más colores, hasta 16,7 millones.

Se pueden distinguir 3 características físicas del color, el llamado valor triestímulo. A partir de estas características se ha desarrollado toda una ciencia de estudio del color.



Círculo cromático

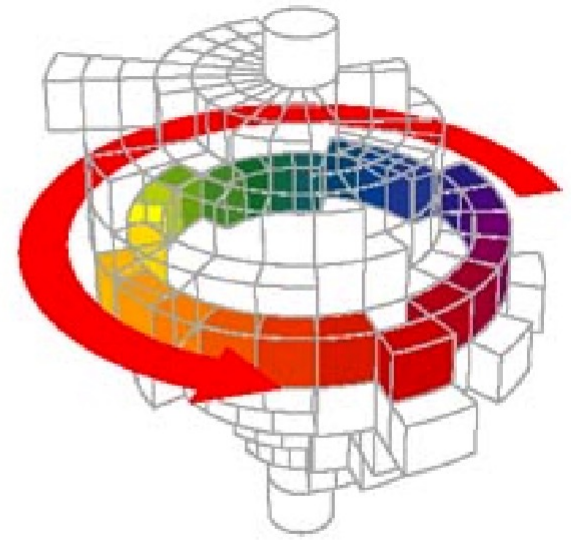
Valor triestímulo

Modelo tridimensional del color según sus características físicas:

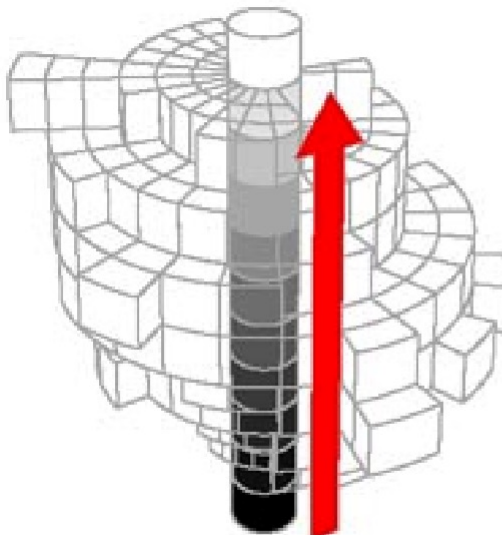
- *Luminosidad*
- *Tono*
- *Saturación*



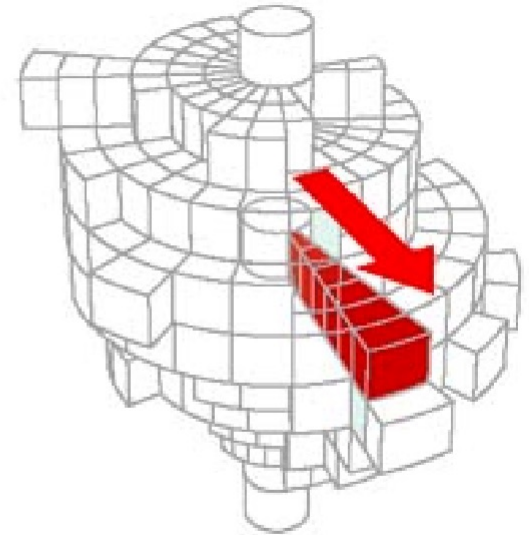
Espectro visible



Tono



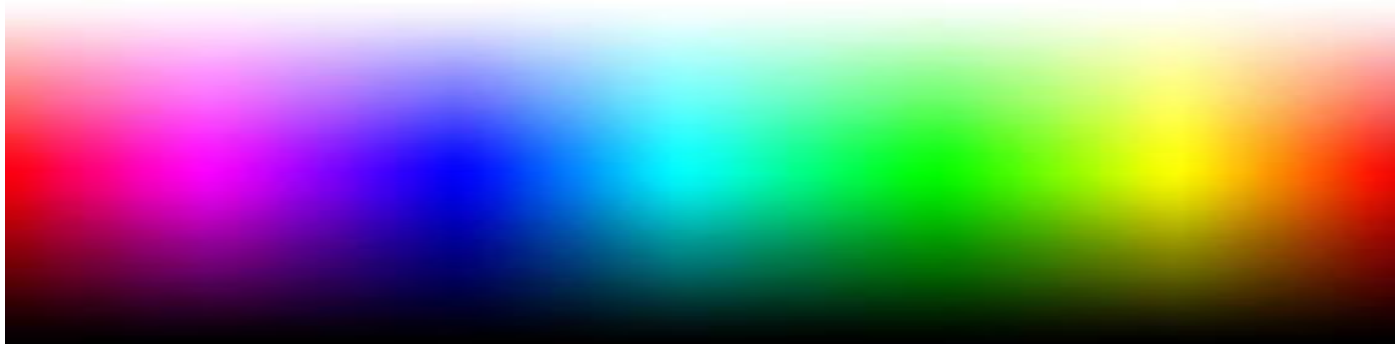
Luminosidad



Saturación

Luminosidad (value):

Es la intensidad (claridad u oscuridad) en el color, y se refiere a la cantidad de luz percibida. se obtiene del agregado de blanco o negro a un color base. A medida que a un color se le agrega más blanco se intensifica la claridad del mismo por lo que se obtienen valores más altos. Por contra a medida que a un color se le agrega mas negro, se intensifica dicha oscuridad y se obtiene un luminosidad más baja. Arriba los colores más luminosos, prácticamente blancos. Abajo los menos luminosos, muy alto contenido en negro.



Tono (Hue):

Es el estado puro del color, sin blanco o negro agregados. Es lo que define a un color y nos permite por ejemplo diferenciar el verde del rojo. Se refiere al recorrido que hace un tono hacia uno u otro lado del círculo cromático, por lo que el verde amarillento y el verde azulado serán matices diferentes del verde.



Saturación:

Es una medida de la presencia o ausencia de grises dentro de un color. Puede entenderse como el grado de pureza de un color, así un rojo muy saturado indica un rojo puro, sin mezclas.

En la parte superior vemos los colores con la máxima saturación, los más puros, mientras que en la zona inferior vemos la mínima saturación, todos los colores tienden al gris.

