



UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA

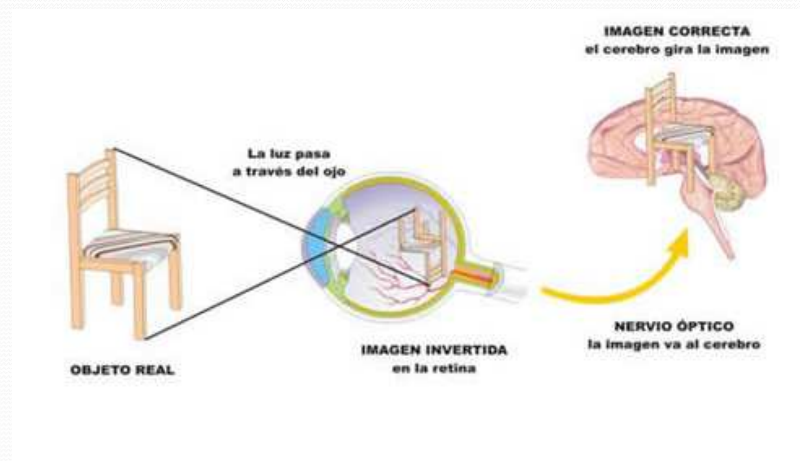
SEDE VIÑA DEL MAR

LUMINOTECNIA

LUM311 - AB

Prof. Ing. Denis Eduardo Riquelme Sandoval
denis.riquelme@gmail.com

Abril 2014



COLOR

Visión de Color

COLOR

Podemos distinguir e identificar objetos

Esta “característica” del objeto es estable?

¿Le “pertenece” al objeto?

¿Cómo pueden ser representadas en forma eficiente en el cerebro??

Que sería de nosotros sin el color?



Imagen cromática



Imagen acromática

De hecho el color, no es una experiencia universal, los seres del mundo animal tienen sistemas visuales diferentes a los nuestros, inclusive hay personas con deficiencias cromáticas.

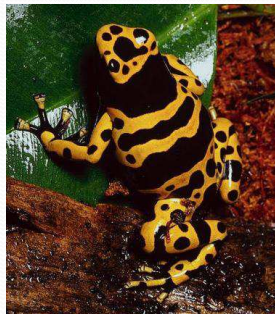
Un color puede tener diferentes significados para diferentes personas.

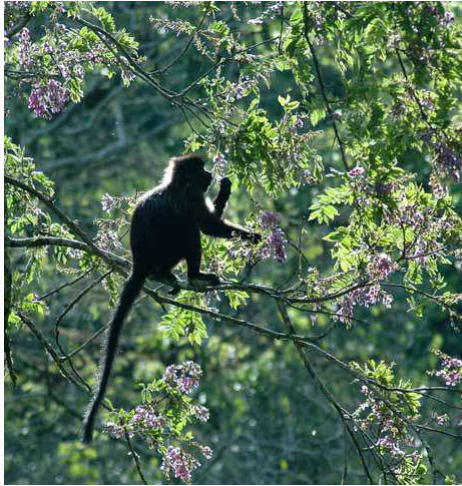


para que sirve el color?

En general es un elemento de segregación de objetos:

- en el mundo natural es necesario para la supervivencia (camuflaje, alimentación, indicación de peligro, cuando el contraste de claridad no es suficiente o, para llevar a cabo tareas de búsqueda)
- en el hábitat construido es un elemento de segregación con fines diferentes: señalización, separación de espacios, decoración, envío de mensajes.

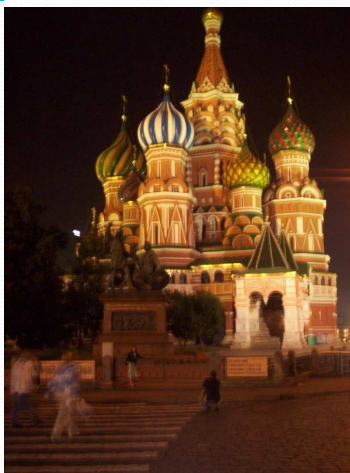




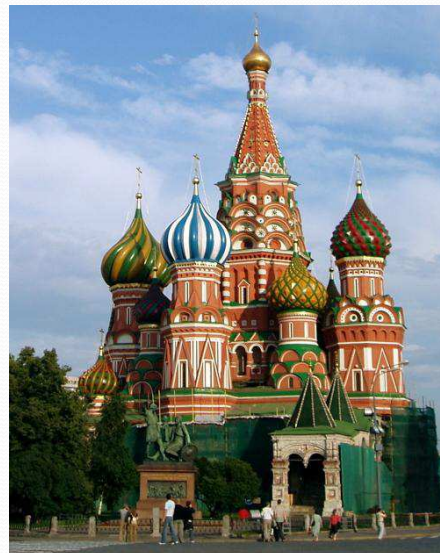
Monet, 1873

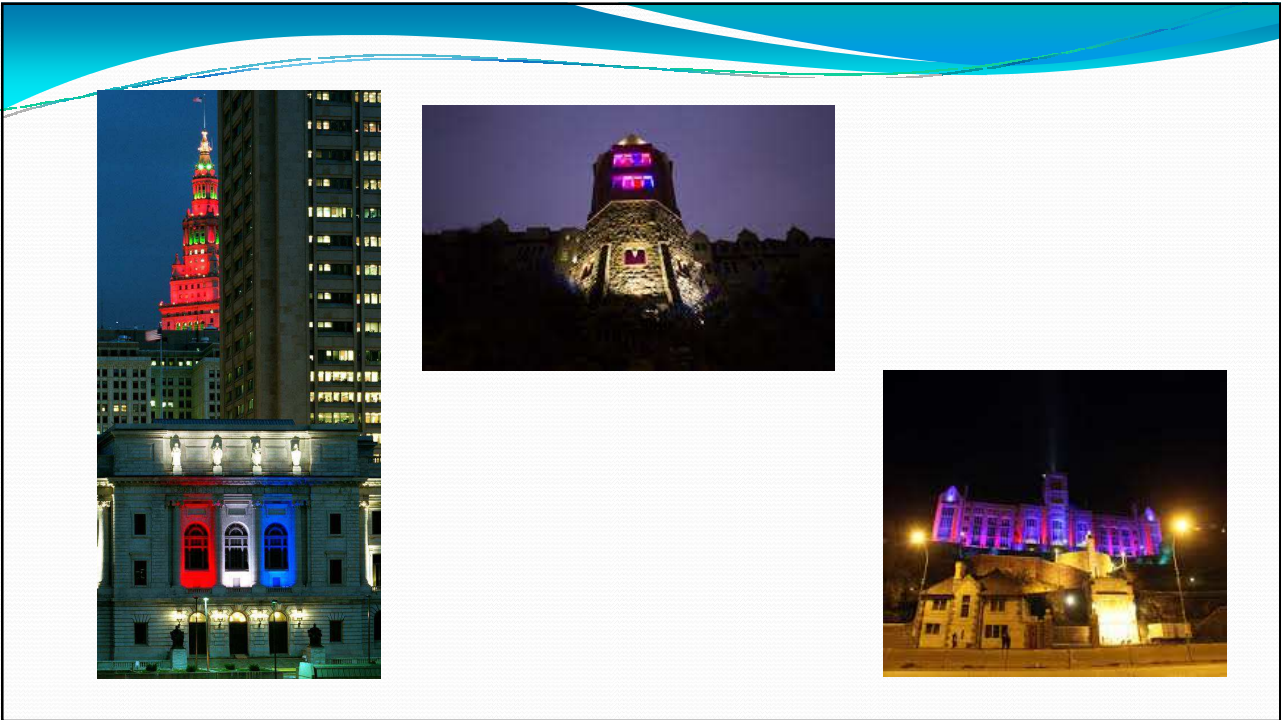
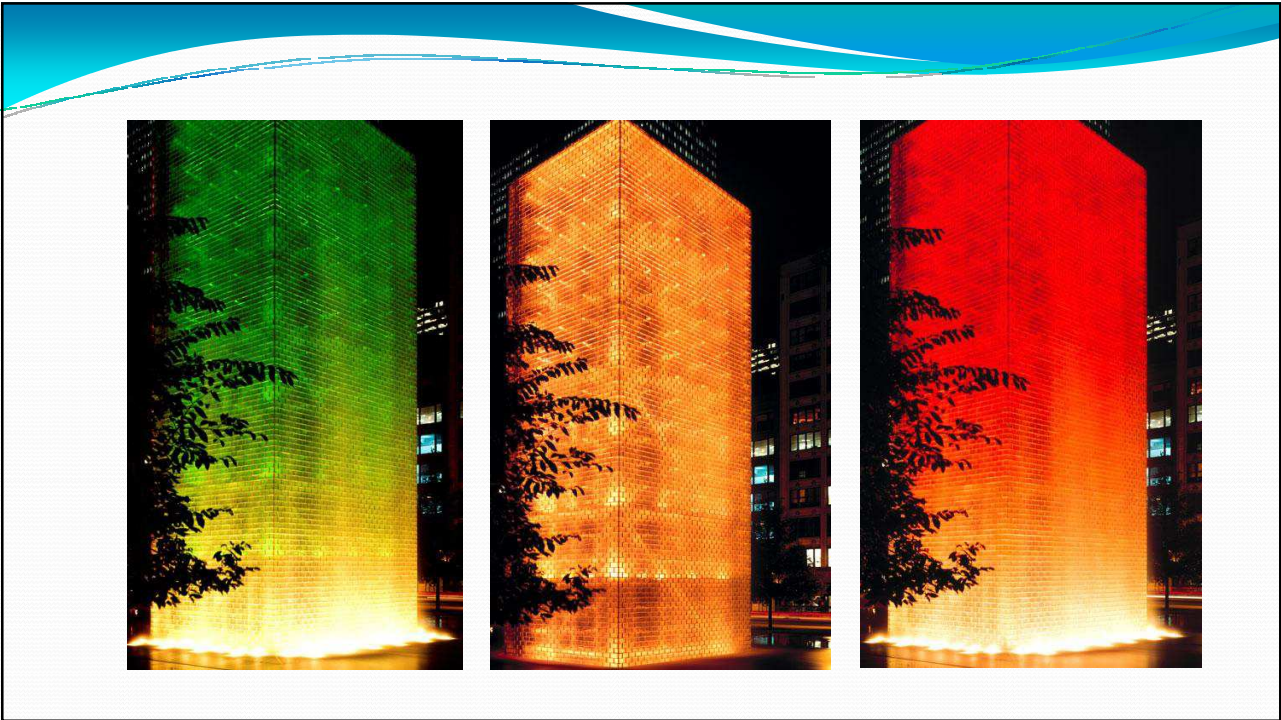


Monet, 1873



Iglesia de San Basilio
Moscú Rusia S XVI









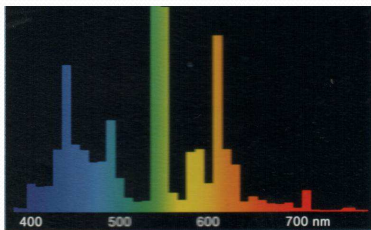
El color **solo** se percibe a través del sistema visual, a diferencia de otras características de un objeto como la forma y el tamaño.

COMPOSICIÓN ESPECTRAL DE LA LUZ

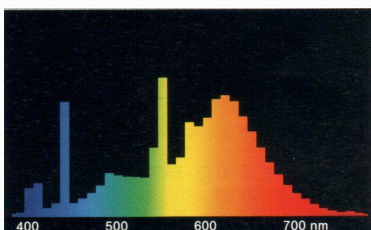


COMPOSICIÓN ESPECTRAL DE FUENTES DE LUZ

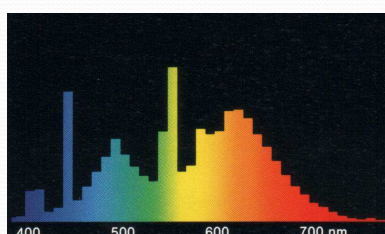
TFL tri-banda luz día



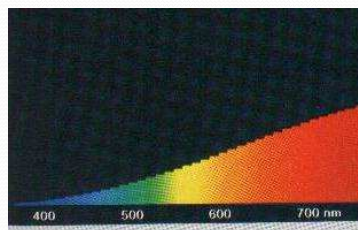
TFL tri-banda blanco cálido



TFL tri-banda blanco neutro



Lámpara incandescente



EL SISTEMA VISUAL NO ES ANALÍTICO

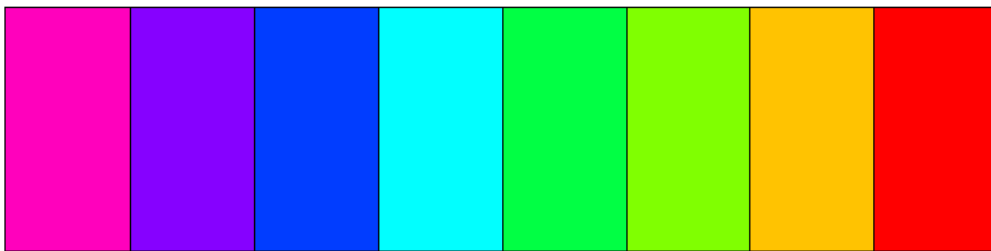
Dos fuentes con diferente curva de distribución espectral $I(\lambda)$ pueden parecer iguales.

Atributos del color

- A partir de la percepción del color de una fuente de luz no podemos decir su composición espectral.
- A partir de la percepción del color de una superficie no podemos decir cómo será su curva de reflectancia espectral.
- Por lo tanto debemos buscar una forma de clasificar los colores en base a los atributos que si podemos distinguir: **tono**, **saturación** y **claridad** .

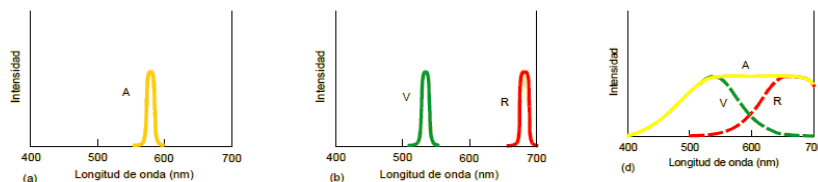
MATIZ (Tono)

Parámetro que permite clasificar un color como rojo, azul, etc. Relación entre La longitud de onda predominante (o la complementaria) y la sensación de color. Un gris neutro no tiene matiz, o mejor, su matiz es indeterminado.



TONO / MATIZ

Colores metámeros

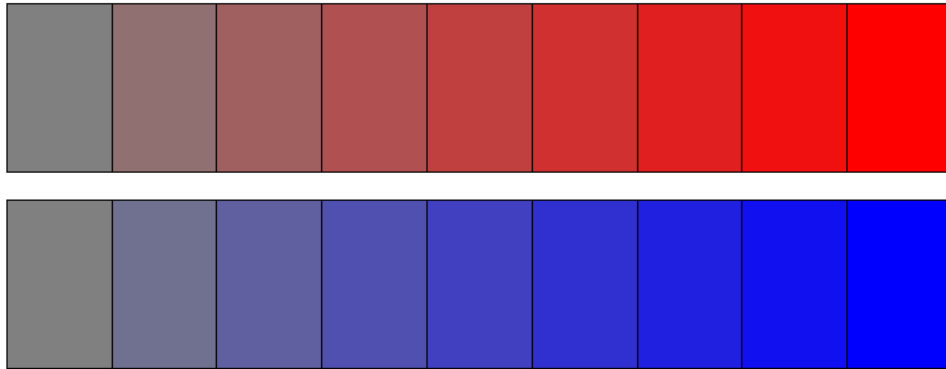


Curvas de distribución de intensidad

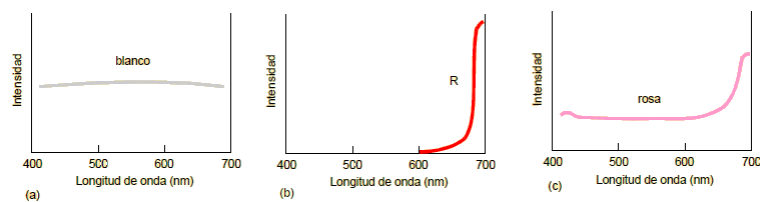
- a) *fente amarilla monocromática*
- b) *mezcla aditiva de dos fuentes monocromáticas, una verde y otra roja*
- c) *mezcla aditiva de dos fuentes no monocromáticas, verde y roja*

SATURACIÓN (Croma)

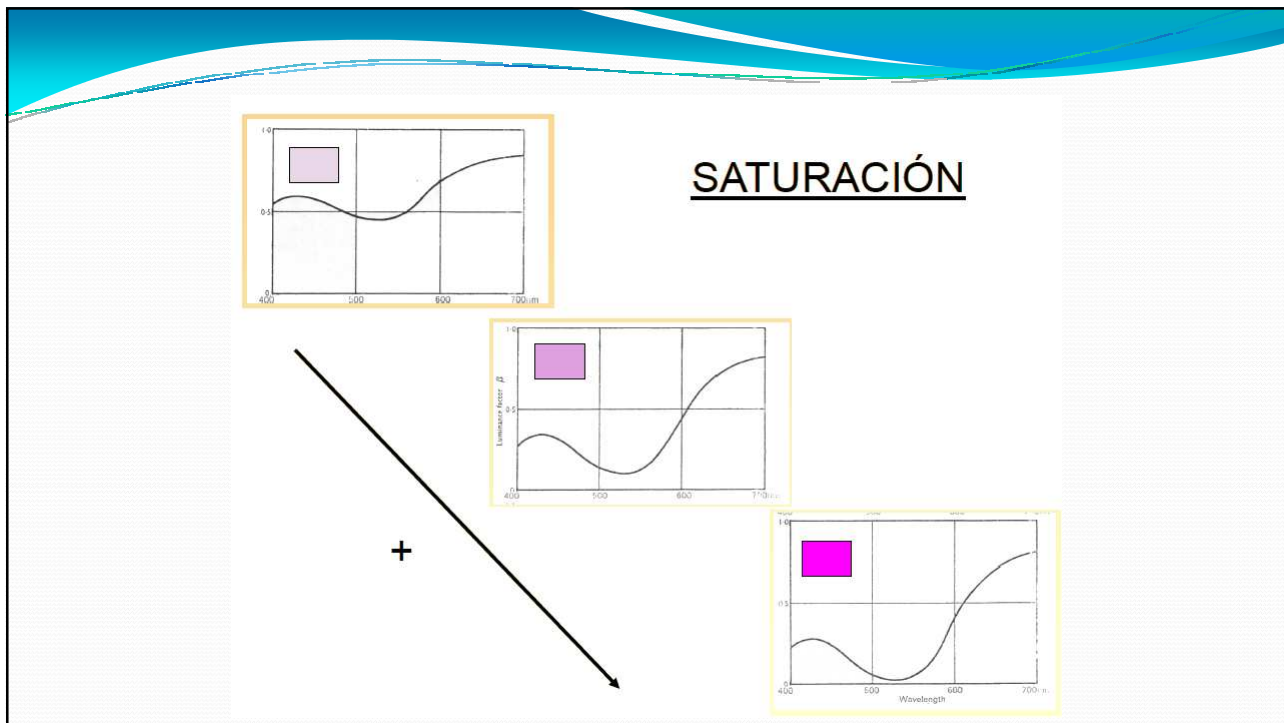
Grado en que el color se separa del gris neutro y se aproxima a un color puro del espectro. Un gris neutro es totalmente no saturado y un color espectral puro es totalmente saturado.



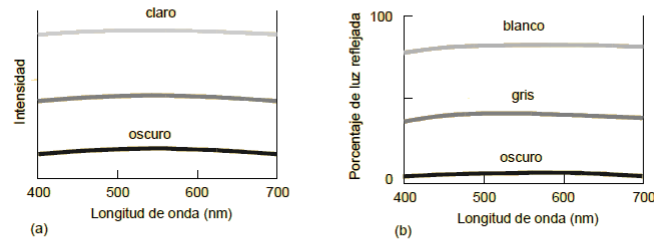
SATURACIÓN



- a) luz blanca, completamente no saturada,
- b) luz roja saturada
- c) luz roja menos saturada (rosa)



CLARIDAD



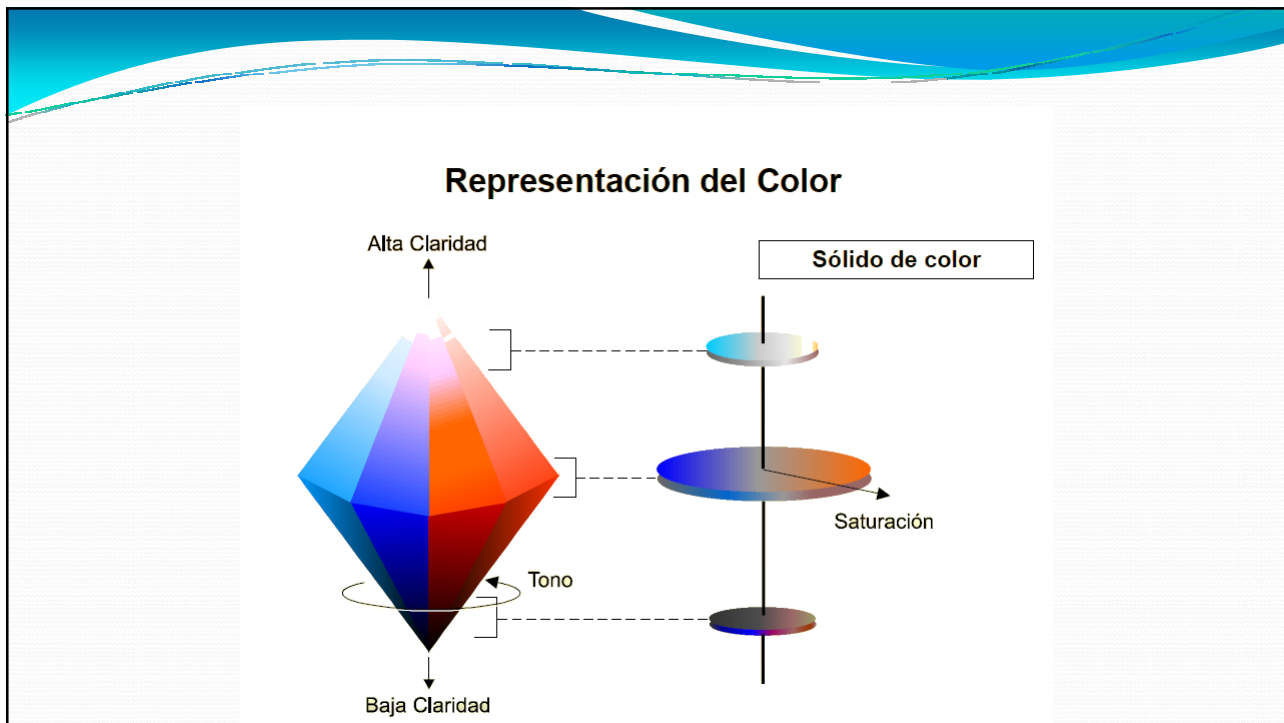
- a) *Curvas de distribución de intensidad de una fuente para tres niveles distintos*
 b) *curvas que representan el porcentaje de luz reflejada por tres objetos distintos, en función de la longitud de onda.*

CROMATICIDAD

$$\text{MATIZ} + \text{SATURACIÓN} = \text{CROMATICIDAD}$$

Un gris neutro no tiene ni matiz ni saturación, y se denomina acromático.

El matiz es determinado por la posición en el espectro de aquellas radiaciones que son notoriamente más intensas que el resto, mientras la saturación es determinada por el grado en el cual estas radiaciones predominan sobre las otras.



COLOR

El sistema visual puede distinguir:

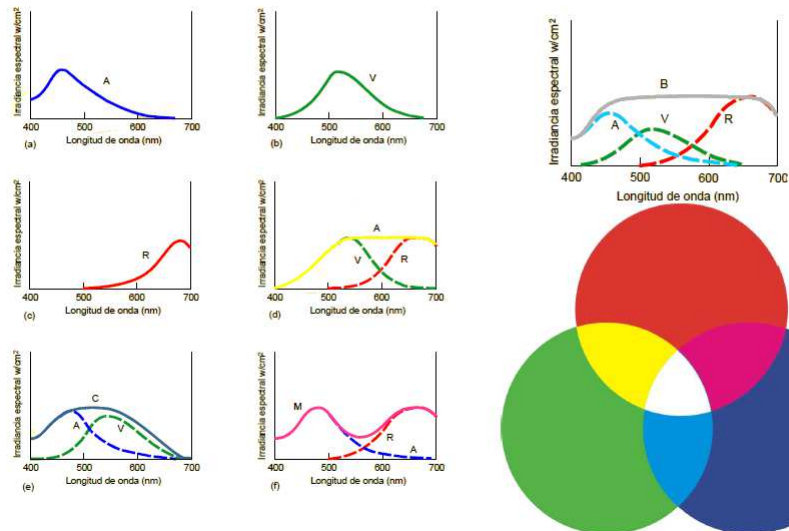
- 200 tonos
- 20 saturaciones
- 500 niveles de claridad
- 2000000 de colores

LUCES DE COLORES

MEZCLAS ADITIVAS DE LUCES
SUMA DE COLORES

El estudio de la mezcla de luces ha ayudado a conocer más sobre la
relación entre lo que vemos y la señal física.

SUMA DE LUCES DE COLORES



Colores complementarios

Dos colores que, sumados dan blanco se llaman colores complementarios.

azul + amarillo
rojo + cian
verde + magenta

El complementario de un color se encuentra en la línea que une ese color a través del blanco y el lado opuesto de la herradura.

Colores complementarios Luz



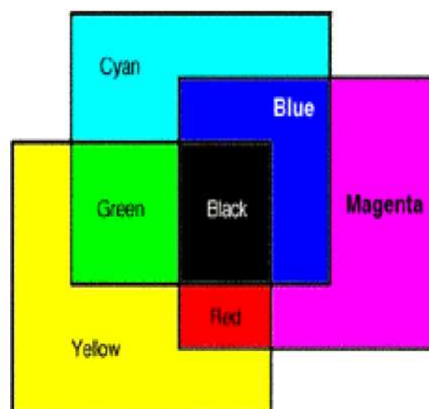
EL COLOR DE LOS OBJETOS

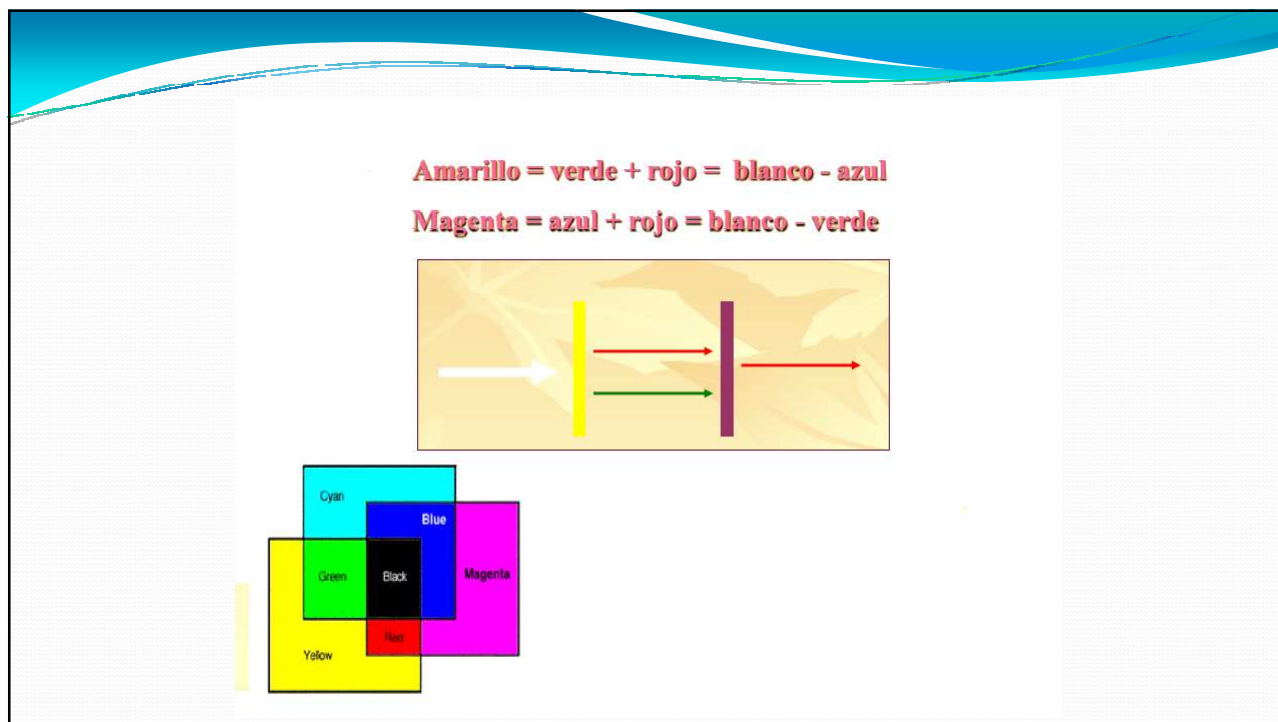
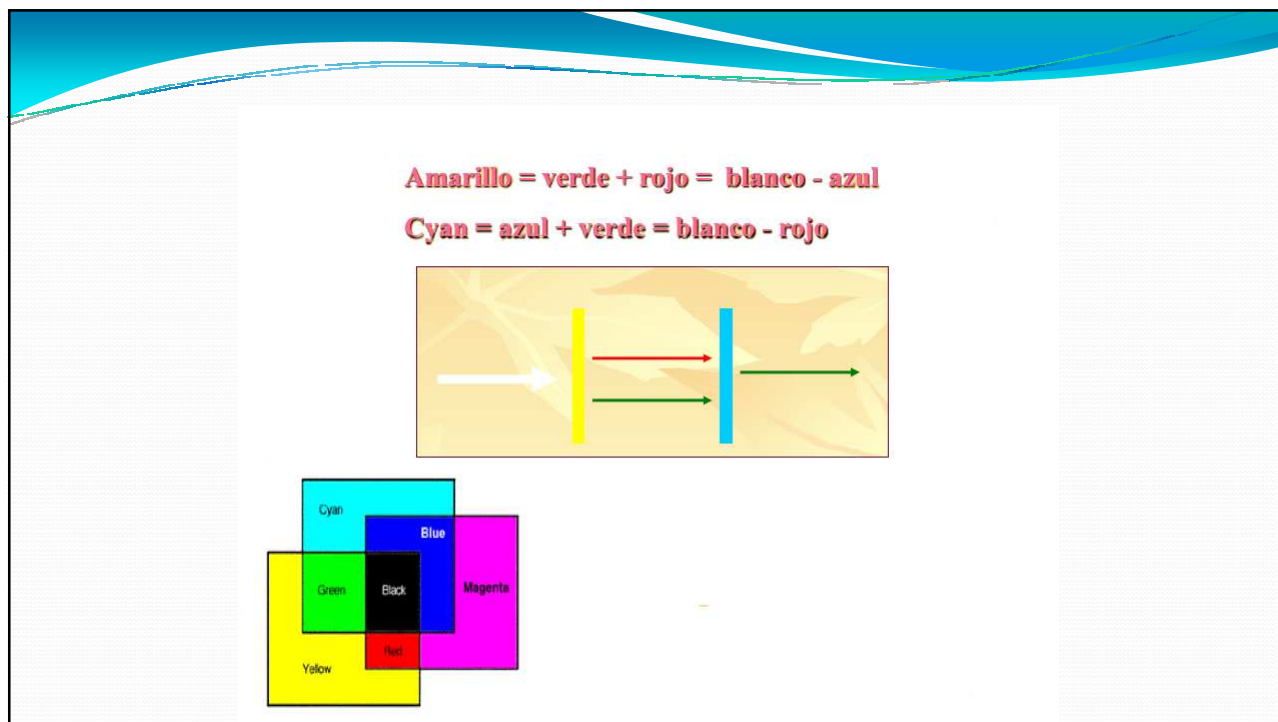
MEZCLAS SUSTRATIVAS

Mezclas sustractivas ocurren con los pigmentos o con filtros, ya que se trata de elementos que absorben una parte y luego reflejan o transmiten dando como resultado lo que vemos.

Un filtro o un pigmento se caracteriza por su curva de transmitancia o reflectancia, respectivamente.

Mezclas sustractivas primarios sustractivos: cian, amarillo y magenta



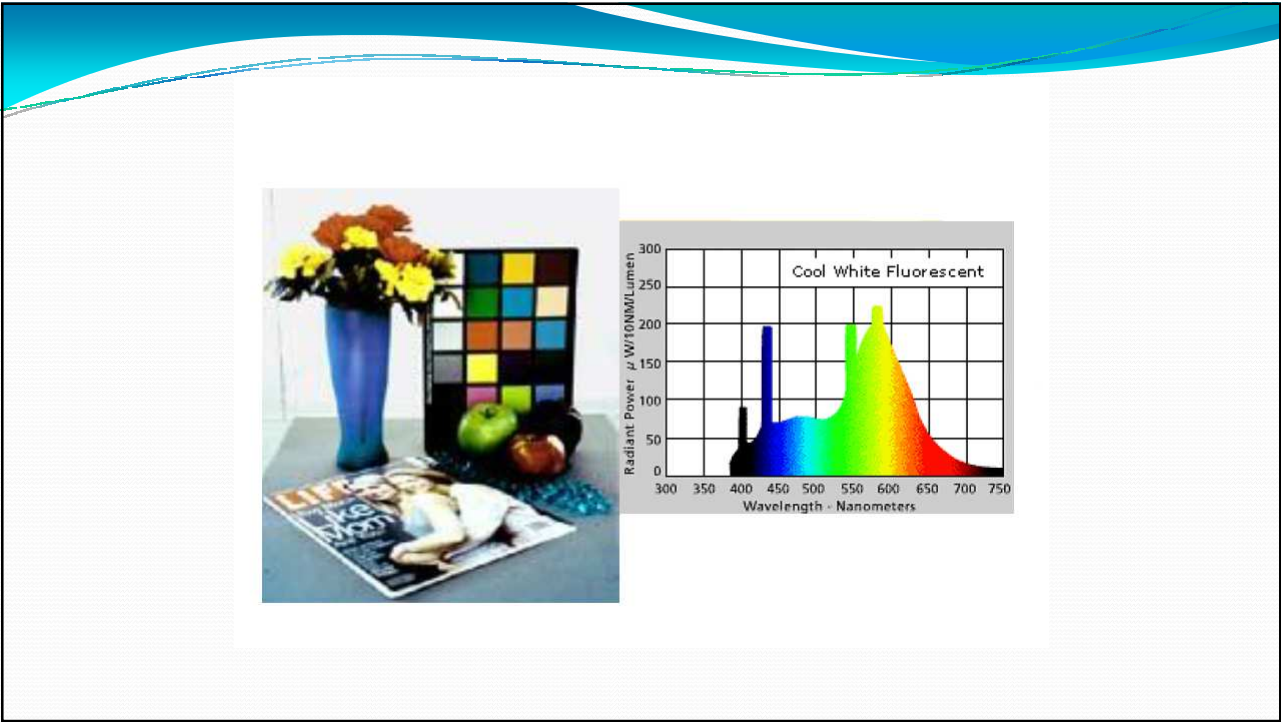
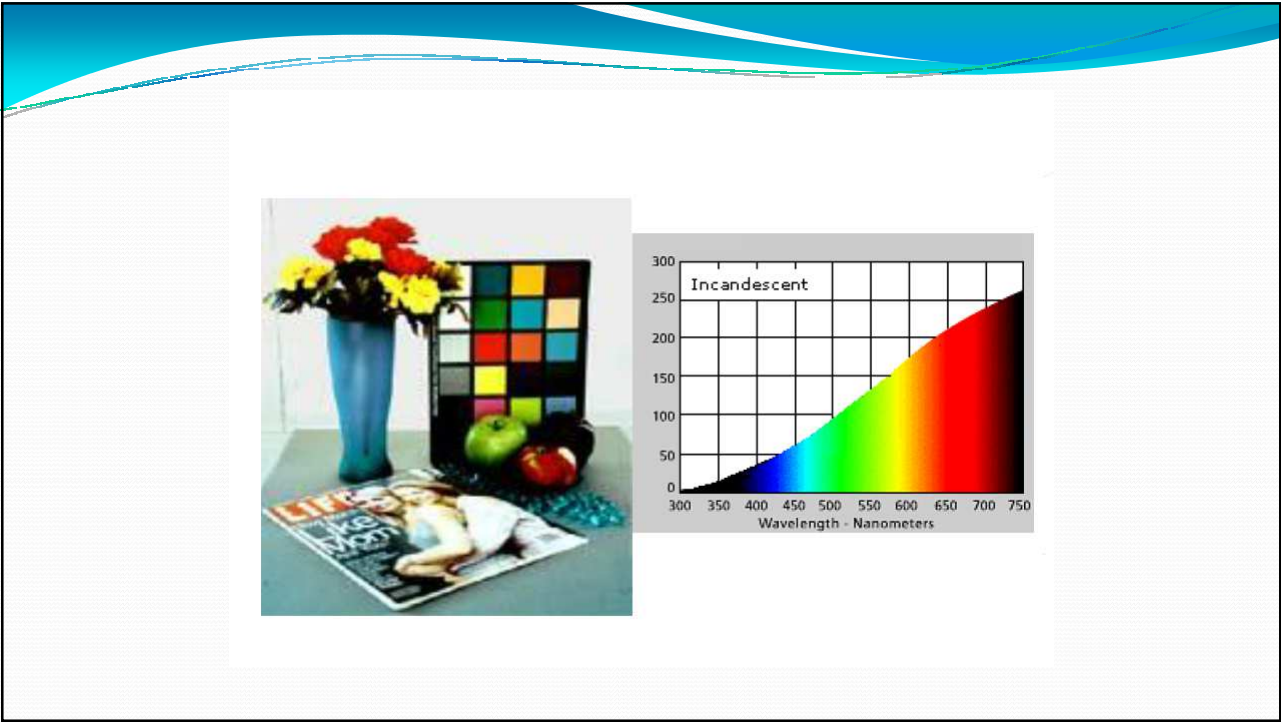


El color depende de:

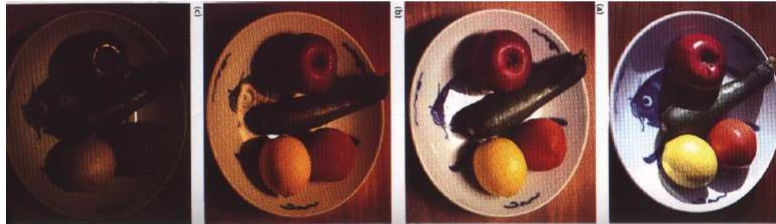
- La distribución espectral de la fuente de luz que ilumina el objeto.
- La distribución espectral de reflectancia de la superficie iluminada o de transmitancia en caso de un filtro
- Del procesamiento que hace el sistema visual humano de la información que llega.

El color de los objetos depende la composición espectral de la fuente de luz utilizada, de la reflectancia espectral y de la manera en que absorbe el cuerpo las distintas longitudes de onda y del estado de operación del sistema visual del observador

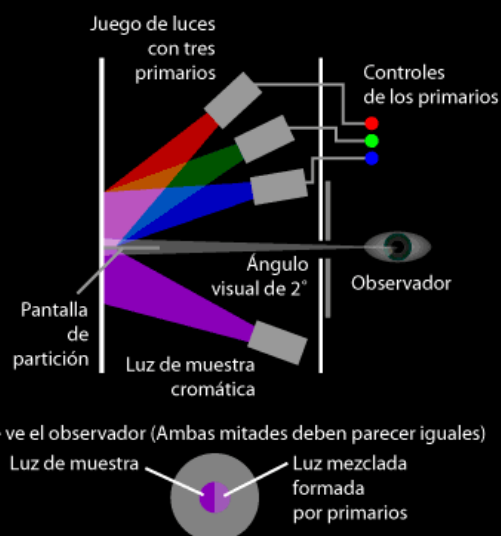




OBJETOS ILUMINADOS CON DISTINTAS FUENTES DE LUZ



Experimento de correspondencia de colores mediante mezcla aditiva



Leyes de mezclas de colores

Si X es un color que se percibe igual a otro Y

$$X = Y$$

X e Y puede tener distribuciones espectrales diferentes (metámeros)

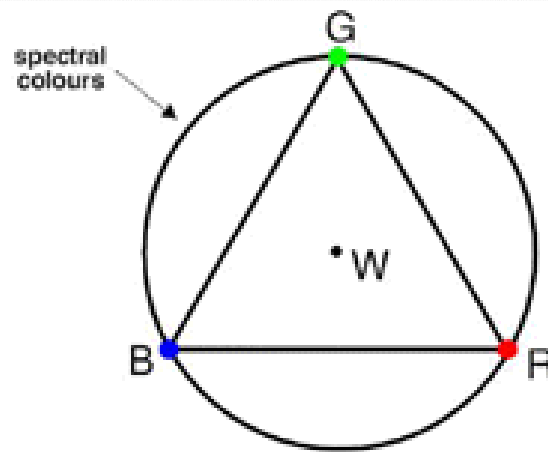
Si Z es otro color:

$$X + Z = Y + Z$$

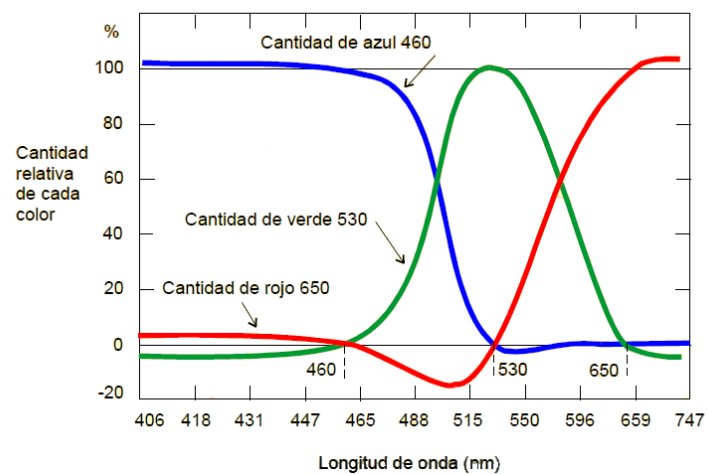
Cualquier color puede obtenerse a partir de tres colores diferentes (pueden ser rojo, azul y verde) de modo que

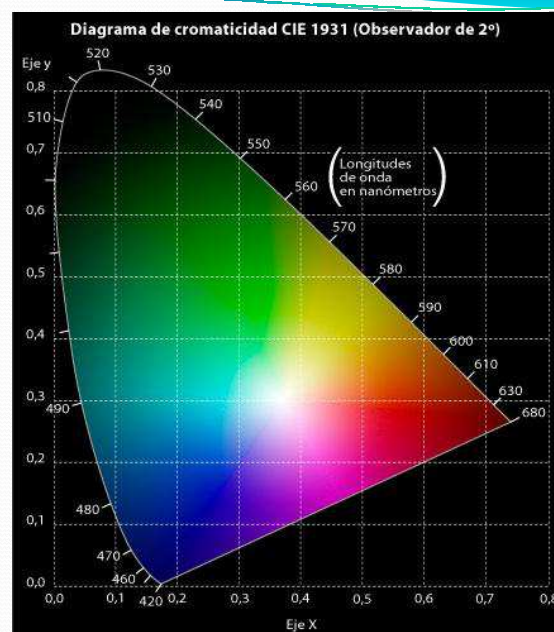
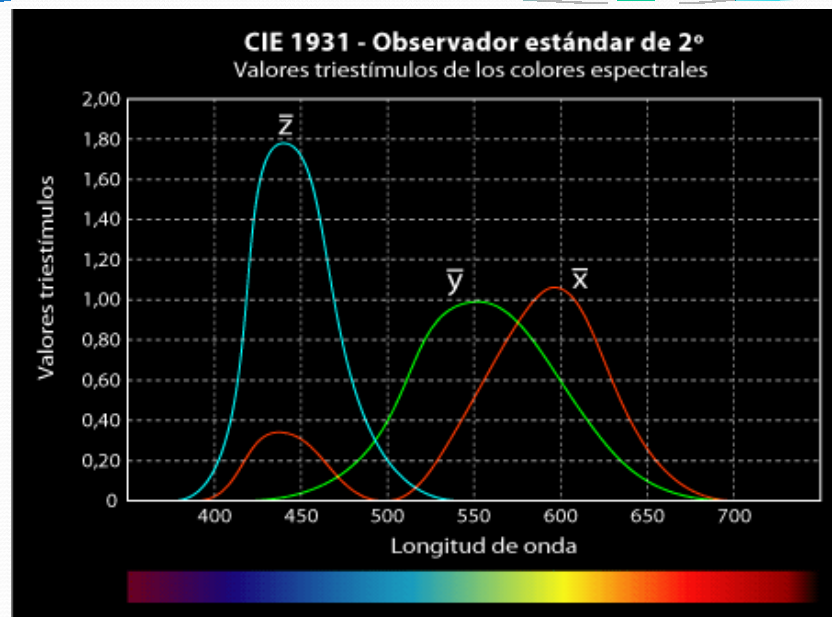
$$X = aA + bB + cC$$

Con rojo, verde y azul Gama mas amplia de colores posibles



% de los tres colores primarios espectrales de referencia para obtener otro color





Supongamos dos fuentes luminosas incandescentes A y B, que iluminan una pantalla blanca mate. Supongamos que frente a la fuente A se coloca un filtro verde y frente a la fuente B un filtro azul.

Se coloca una pelotita de ping pong opaca de dimensiones comparables a las de la fuente y equidistantes de ambas. Haga un diagrama indicando la propagación de la luz y diga que esperaríamos observar en la pantalla, cuando se enciendan ambas fuentes.

