



Guía Conceptual de Física

Tema: Física del Color.

Montoya

Color

El **color** es una percepción visual que se genera en el cerebro al interpretar las señales nerviosas que le envían los fotorreceptores de la retina del ojo y que a su vez interpretan y distinguen las distintas longitudes de onda que captan de la parte visible del espectro electromagnético.

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.

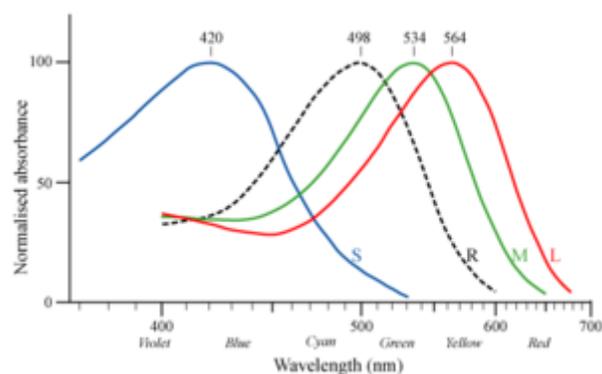
Todo cuerpo iluminado absorbe una parte de las **ondas electromagnéticas** y refleja las restantes. Las ondas reflejadas son captadas por el **ojo** e interpretadas en el cerebro como colores según las **longitudes de ondas** correspondientes. El **ojo** humano sólo percibe las longitudes de onda cuando la iluminación es abundante. A diferentes longitudes de onda captadas en el ojo corresponden distintos colores en el cerebro.

Con poca luz vemos en **blanco** y **negro**. En la denominada síntesis aditiva (comúnmente llamada "superposición de colores Luz" El **color blanco** resulta de la superposición de todos los colores, mientras que el negro es la ausencia de **color**. En la síntesis sustractiva (mezcla de pinturas, tintes, tintas y colorantes naturales para crear colores) El blanco solo se da bajo la ausencia de pigmentos y utilizando un soporte de ese color y El negro es resultado de la superposición de los colores Cyan, magenta y amarillo.

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**.

La formación de la visión humana del color

En la visión humana, los **conos** captan la luz en la retina del ojo. Hay tres tipos de conos (denominados en inglés S, M, y L), cada uno de ellos capta solamente las longitudes de onda señaladas en el gráfico. Transformadas en el cerebro se



corresponden aproximadamente con el azul, verde y rojo. Los **bastones** captan las longitudes de onda señaladas en la curva R.

La **visión** es un sentido que consiste en la habilidad de **detectar** la **luz** y de interpretarla. La visión es propia de los **animales** teniendo éstos un sistema dedicado a ella llamado sistema visual. La primera parte del sistema visual se encarga de formar la imagen óptica del estímulo visual en la retina (**sistema óptico**), donde sus células son las responsables de procesar la información. Las primeras en intervenir son los fotorreceptores, los cuales capturan la luz que incide sobre ellos. Los hay de dos tipos: los **conos** y los **bastones**. Otras células de la retina se encargan de transformar dicha luz en impulsos electroquímicos y en transportarlos hasta el **nervio óptico**. Desde allí, se proyectan al **cerebro**. En el cerebro se realiza el proceso de formar los colores y reconstruir las distancias, movimientos y formas de los objetos observados.

Las células sensoriales de la retina reaccionan de forma distinta a la luz y a su longitud de onda. Los bastones se activan en la **oscuridad**, y sólo permiten distinguir el negro, el blanco y los distintos grises. Los conos sólo se activan cuando los niveles de iluminación son suficientemente elevados. Los conos captan radiaciones electromagnéticas, rayos de luz, que más tarde darán lugar a impresiones ópticas. Los conos son acumuladores de cuantos de luz, que transforman esta información en impulsos eléctricos del órgano de la vista. Hay tres clases de conos, cada uno de ellos posee un **fotopigmento** que sólo detecta unas longitudes de onda concretas, aproximadamente las longitudes de onda que transformadas en el cerebro se corresponden a los colores azul, rojo y verde. Los tres grupos de conos mezclados permiten formar el espectro completo de luz visible.

La percepción del color, a nivel cerebral, se procesa por dos tipos de neuronas presentes en el área de la corteza visual específica para el color. Estas neuronas recogen la información emitida por los **conos** y la vuelven a codificar en dos dimensiones de pares antagónicos: ROJO -VERDE y AZUL - AMARILLO. O dicho de otra manera, estas células se excitan o inhiben ante la mayor intensidad de la señal del ROJO frente al VERDE y del AZUL frente a la SUMA DE ROJO y VERDE.

Se denomina **visión fotópica** a la que tiene lugar con buenas condiciones de iluminación. Esta visión posibilita la correcta interpretación del **color** por el **cerebro**.

Muchos mamíferos de origen africano, como el ser humano, comparten estas características genéticas descritas: por eso se dice que tenemos percepción tricrómica. Sin embargo, los **mamíferos** de origen sudamericano únicamente tienen dos genes para la percepción del color. Existen pruebas que confirman que la aparición de este tercer gen fue debida a una **mutación** que duplicó uno de los dos originales.

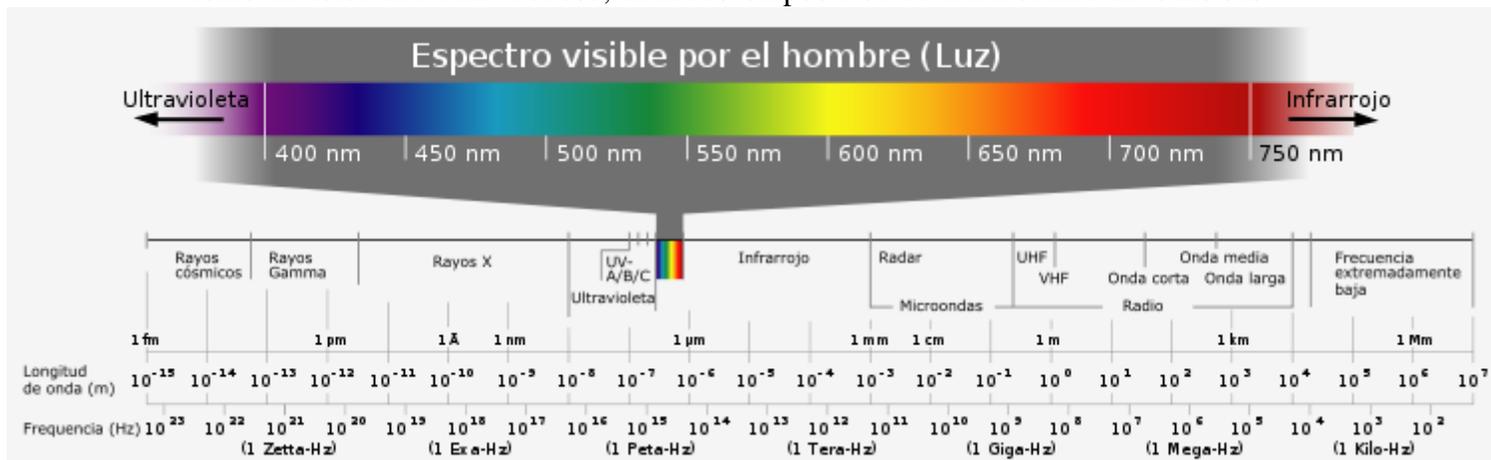
En el reino animal los **mamíferos** no suelen diferenciar bien los colores, las **aves** en cambio, sí; aunque suelen tener preferencia por los colores rojizos. Los insectos, por el contrario, suelen tener una mejor percepción de los azules e incluso ultravioletas. Por regla general los animales nocturnos ven en blanco y negro.

Algunas enfermedades como el **daltonismo** o la **acromatopsia** impiden ver bien los colore

La física del color

El espectro visible por los humanos

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 (1nm = 1 nanómetro = 0,000001 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.

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 usó por primera vez la palabra *espectro* (del **latín**, "aparición" 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**.¹

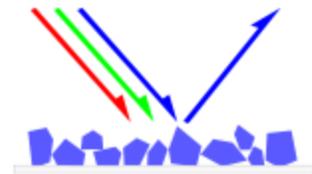
A pesar que el espectro es continuo y por lo tanto no hay cantidades vacías entre uno y otro color, se puede establecer la siguiente aproximación:²

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 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.



Pigmentos y tintes

Una gran cantidad de ondas (colores) inciden en el pigmento, este absorbe la luz verde y roja, y refleja sólo la azul, creando el color azul.



Pigmento natural **azul marino** en forma de polvo.

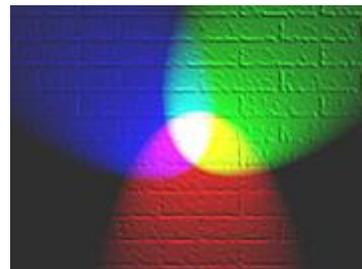
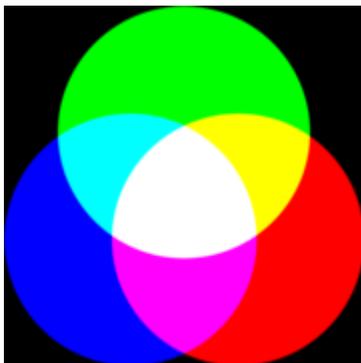
Un pigmento o un tinte es un material que cambia el color de la luz que **refleja** debido a que selectivamente absorben ciertas ondas luminosas. La **luz blanca** es aproximadamente igual

a una mezcla de todo el **espectro visible** de luz. Cuando esta luz se encuentra con un pigmento, algunas ondas son absorbidas por los **enlaces químicos** y **sustituyentes** del pigmento, mientras otras son reflejadas. Este nuevo espectro de luz reflejado crea la apariencia del color. Por ejemplo, un pigmento azul marino refleja la luz azul, y absorbe los demás colores.

La apariencia de los pigmentos o tintes está íntimamente ligada a la luz que reciben. La **luz solar** tiene una **temperatura de color** alta y un espectro relativamente uniforme, y es considerada un estándar para la luz blanca. La luz artificial, por su parte, tiende a tener grandes variaciones en algunas partes de su espectro. Vistos bajo estas condiciones, los pigmentos o tintes lucen de diferentes colores.

Los tintes sirven para colorear materiales, como los tejidos, mientras que los pigmentos sirven para cubrir una superficie, como puede ser un cuadro. Desde las glaciaciones los humanos empleaban plantas y partes de animales para lograr tintes naturales con los que coloreaban sus tejidos. Luego los pintores han preparado sus propios pigmentos. Desde 1856 aparecieron tintes sintéticos.³

Síntesis aditiva: colores primarios



Mezcla aditiva de **colores primarios**.

Ejemplo con focos luminosos de mezcla aditiva de colores primarios.

Artículo principal: [Síntesis aditiva de color](#)

Se le llama síntesis aditiva al obtener un color de luz determinado por la suma de otros colores. **Thomas Young** partiendo del descubrimiento de Newton que la suma de los colores del espectro visible formaba luz blanca realizó un experimento con linternas con los seis colores del espectro visible, proyectando estos focos y superponiéndolos llegó a un nuevo descubrimiento: para formar los seis colores del espectro sólo hacían falta tres colores y además sumando los tres se formaba luz blanca.⁴

El proceso de reproducción aditiva normalmente utiliza luz **roja**, **verde** y **azul** para producir el resto de colores. Combinando uno de estos **colores primarios** con otro en proporciones

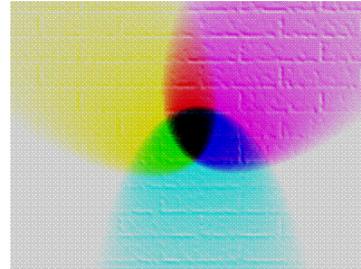
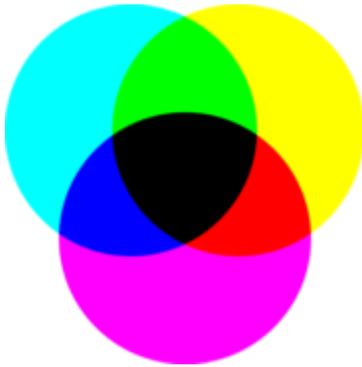
iguales produce los colores aditivos secundarios, más claros que los anteriores: **cian**, **magenta** y **amarillo**. Variando la intensidad de cada luz de color finalmente deja ver el espectro completo de estas tres luces. La ausencia de los tres da el **negro**, y la suma de los tres da el **blanco**. Estos tres colores se corresponden con los tres picos de sensibilidad de los tres **sensores** de color en nuestros **ojos**.

Los colores primarios no son una propiedad fundamental de la luz, sino un concepto biológico, basado en la respuesta fisiológica del ojo humano a la luz. Un ojo humano normal sólo contiene tres tipos de receptores, llamados **conos**. Estos responden a longitudes de onda específicas de luz roja, verde y azul. Las personas y los miembros de otras especies que tienen estos tres tipos de receptores se llaman **tricrómatas**. Aunque la sensibilidad máxima de los conos no se produce exactamente en las frecuencias rojas, verde y azul, son los colores que se eligen como primarios, porque con ellos es posible estimular los tres receptores de color de manera casi independiente, proporcionando un amplio gamut. Para generar rangos de color óptimos para otras especies aparte de los seres humanos se tendrían que usar otros colores primarios aditivos. Por ejemplo, para las especies conocidas como **tetracrómatas**, con cuatro receptores de color distintos, se utilizarían cuatro colores primarios (como los humanos sólo pueden ver hasta 400 **nanómetros** (**violeta**), pero los tetracrómatas pueden ver parte del **ultravioleta**, hasta los 300 nanómetros aproximadamente, este cuarto color primario estaría situado en este rango y probablemente sería un magenta espectral puro, en lugar del **magenta** que vemos). Muchas **aves** y **marsupiales** son tetracrómatas, y se ha sugerido que algunas mujeres nacen también tetracrómatas,^{5 6} con un receptor extra para el **amarillo**. Por otro lado, la mayoría de los mamíferos tienen sólo dos tipos de receptor de color y por lo tanto son **dicrómatas**; para ellos, sólo hay dos colores primarios.

Las **televisiones** y los **monitores** de ordenador son las aplicaciones prácticas más comunes de la síntesis aditiva.

Rojo + Verde = Amarillo
Verde + Azul = Cian
Azul + Rojo = Magenta
Azul + Rojo + Verde = Blanco

Síntesis sustractiva: colores primarios



Mezcla sustractiva de [colores primarios](#).

Mezcla sustractiva de las luces de los [colores primarios](#) en una pared blanca.

Todo lo que no es [color aditivo](#) es color sustractivo. En otras palabras, todo lo que no es luz directa es luz reflejada en un objeto, la primera se basa en la síntesis aditiva de color, la segunda en la síntesis sustractiva de color.

La [síntesis sustractiva](#) explica la [teoría](#) de la mezcla de pigmentos y tintes para crear color. El color que parece que tiene un determinado objeto depende de qué partes del [espectro electromagnético](#) son reflejadas por él, o dicho a la inversa, qué partes del espectro son absorbidas.

Se llama síntesis sustractiva porque a la energía de radiación se le sustrae algo por absorción. En la síntesis sustractiva el color de partida siempre suele ser el color acromático blanco, el que aporta la luz (en el caso de una fotografía el papel blanco, si hablamos de un cuadro es el lienzo blanco), es un elemento imprescindible para que las capas de color puedan poner en juego sus capacidades de absorción. En la síntesis sustractiva los colores primarios son el amarillo, el magenta y el cian, cada uno de estos colores tiene la misión de absorber el campo de radiación de cada tipo de conos. Actúan como filtros, el amarillo, no deja pasar las ondas que forman el azul, el magenta no deja pasar el verde y el cian no permite pasar al rojo.⁷

En los sistemas de reproducción de color según la síntesis sustractiva, la cantidad de color de cada filtro puede variar del 0% al 100%. Cuanto mayor es la cantidad de color mayor es la absorción y menos la parte reflejada, si de un color no existe nada, de ese campo de radiaciones pasara todo. Por ello, a cada capa de color le corresponde modular un color sensación del órgano de la vista: al amarillo le corresponde modular el azul, al magenta el verde y al cian el rojo.⁷

Así mezclando sobre un papel blanco cian al 100% y magenta al 100%, no dejaran pasar el color rojo y el verde con lo que el resultado es el color azul. De igual manera el magenta y

el amarillo formaran el rojo, mientras el cian y el amarillo forman el verde. El azul, verde y rojo son colores secundarios en la síntesis sustractiva y son más oscuros que los primarios. En las mezclas sustractivas se parte de tres primarios claros y según se mezcla los nuevos colores se van oscureciendo, al mezclar estamos restando luz. Los tres primarios mezclados dan el negro.⁸

La aplicación práctica de la síntesis sustractiva es la **impresión** a color y los cuadros de pintura.

Cian	+	Magenta	=	Azul		
Magenta	+	Amarillo	=	Rojo		
Cian	+	Amarillo	=	Verde		
Cian	+	Amarillo	+	Magenta	=	Negro

En la impresión en color, las tintas que se usan principalmente como primarios son el **cian**, **magenta** y **amarillo**. Como se ha dicho, el Cian es el opuesto al rojo, lo que significa que actúa como un filtro que absorbe dicho color. La cantidad de cian aplicada a un papel controlará cuanto rojo mostrará. Magenta es el opuesto al **verde** y amarillo el opuesto al **azul**. Con este conocimiento se puede afirmar que hay infinitas combinaciones posibles de colores. Así es como las reproducciones de ilustraciones son **producidas en grandes cantidades**, aunque por varias razones también suele usarse una tinta **negra**. Esta mezcla de cian, magenta, amarillo y negro se llama **modelo de color CMYK**. CMYK es un ejemplo de espacio de colores sustractivos, o una gama entera de espacios de color.

El origen de los nombres magenta y cian procede de las películas de color inventadas en 1936 por Afga y Kodak. El color se reproducía mediante un sistema de tres películas, una sensible al amarillo, otro sensible a un rojo púrpura y una tercera a un azul claro. Estas casas comerciales decidieron dar el nombre de magenta al rojo púrpura y cian al azul claro. Estos nombres fueron admitidos como definitivos en la década de 1950 en las normas DIN que definieron los colores básicos de impresión.⁹

Colores elementales

Los ocho colores elementales corresponden a las ocho posibilidades extremas de percepción del órgano de la vista. Las posibilidades últimas de sensibilidad de color que es capaz de captar el ojo humano. Estos resultan de las combinaciones que pueden realizar los tres tipos de conos del ojo, o lo que es lo mismo las posibilidades que ofrecen de combinarse los tres primarios. Estas ocho posibilidades son los tres colores primarios, los tres secundarios que resultan de la combinación de dos primarios, más los dos colores

acromáticos, el blanco que es percibido como la combinación de los tres primarios (síntesis aditiva: colores luz) y el negro es la ausencia de los tres.¹⁰

Rojo Verde Azul Amarillo Cian Magenta Blanco Negro

Por tanto colores tradicionales como el violeta, el naranja o el marrón no son colores elementales.

Círculo cromático



Círculo cromático del [Modelo de color RGB](#), basado en los primarios rojo, verde y azul. Es un modelo de síntesis aditiva.



Círculo cromático del [Modelo de color RYB](#) de síntesis sustractiva, basado en los primarios amarillo, rojo y azul. Hoy se sabe que es incorrecto, pero se sigue empleando en [Bellas Artes](#).

Aunque los dos extremos del espectro visible, el rojo y el violeta, son diferentes en longitud de onda, visualmente tienen algunas similitudes, Newton propuso que la banda recta de colores espectrales se distribuyese en una forma circular uniendo los extremos del espectro visible. Este fue el primer círculo cromático, un intento de fijar las similitudes y diferencias entre los distintos matices de color. Muchos estudiosos admitieron el círculo de Newton para explicar las relaciones entre los diferentes colores. Los colores que están juntos corresponden a longitud de onda similar.¹¹

Desde un punto de vista teórico un círculo cromático de doce colores estaría formado por los tres primarios, entre ellos se situarían los tres secundarios y entre cada secundario y primario el terciario que se origina de su unión. Así en actividades de síntesis aditiva, se pueden distribuir los tres primarios, rojo, verde y azul uniformemente separados en el

círculo; en medio entre cada dos primarios, el secundario que forman ellos dos; entre cada primario y secundario se pondría el terciario que se origina en su mezcla. Así tenemos un círculo cromático de síntesis aditiva de doce colores. Se puede hacer lo mismo con los tres primarios de síntesis sustractiva y llegaríamos a un círculo cromático de síntesis sustractiva.¹²

El blanco y el negro no pueden considerarse colores y por lo tanto no aparecen en un círculo cromático, el blanco es la presencia de todos los colores y el negro es su ausencia total. Sin embargo el negro y el blanco al combinarse forman el gris el cual también se marca en escalas. Esto forma un círculo propio llamado "círculo cromático en escala de grises" o "círculo de grises".

Colores complementarios .

En el círculo cromático se llaman colores complementarios o colores opuestos a los pares de colores ubicados diametralmente opuestos en la circunferencia, unidos por el diámetro de la misma. Al situar juntos y no mezclados colores complementarios el contraste que se logra es máximo.

La denominación *complementario* depende en gran medida del modelo de círculo cromático empleado. Así en el sistema **RGB** (del inglés Red, Green, Blue; rojo, verde, azul), el complementario del color **verde** es el color **magenta**, el del **azul** es el **amarillo** y del **rojo** el **cyan**. En el Modelo de color RYB (Red, Yellow, Blue = rojo, amarillo, azul) que es un modelo de **síntesis sustractiva de color**, el amarillo es el complementario del **violeta** y el **naranja** el complementario del azul. Hoy, los científicos saben que el conjunto correcto es el **modelo CMYK**, que usa el **cian** en lugar del azul y **magenta** en lugar del **rojo**.

En la **teoría del color** se dice que dos colores se denominan *complementarios* si, al ser mezclados en una proporción dada el resultado de la mezcla es un color neutral (gris, blanco, o negro).

Representación de los colores.



Proceso de formación de una imagen en color sobre papel blanco en el **Modelo de color CMYK** sumando los tres colores primarios sustractivos Cyan, Magenta, Amarillo más la tinta negra. En la primera fila se ve la parte de cyan, la parte de magenta y al final el resultado de sumar las partes de cyan y magenta. En la segunda fila se ve la parte de amarillo y el resultado de sumar las partes de cyan, magenta y amarillo. En la tercera fila, se ve la parte de negro y el resultado de sumar las partes de cyan, magenta, amarillo y negro.

Para representar y cuantificar cada color se usan diferentes modelos. Así en la síntesis aditiva, el **Modelo de color RGB** (del inglés **R**ed-rojo, **G**reen-verde, **B**lue-azul), cada color se representa mediante la mezcla de los tres colores luz primarios, en términos de intensidad de cada **color primario** con que se forma. Para indicar con qué proporción mezclamos cada color, se asigna un valor a cada uno de los colores primarios, de manera que el valor 0 significa que no interviene en la mezcla y la intensidad de cada una de las componentes se mide según una escala que va del 0 al 255. Por lo tanto, el rojo se obtiene con (255,0,0), el verde con (0,255,0) y el azul con (0,0,255). La ausencia de color —lo que conocemos como color negro— se obtiene cuando los tres componentes son 0, (0,0,0). La combinación de dos colores a nivel máximo, 255, con un tercero en nivel 0 da lugar a los tres colores secundarios. De esta forma el amarillo es (255,255,0), el cyan (0,255,255) y el magenta (255,0,255). El color blanco se forma con los tres colores primarios a su máximo nivel (255,255,255).

El sistema de representación de **colores HTML**, también de síntesis aditiva, usado en las páginas web, se descompone también de la misma forma en los tres colores primarios aditivos: Rojo-Verde-Azul. La intensidad de cada una de las componentes se mide también en una escala que va del 0 al 255. Sin embargo utiliza una codificación hexadecimal, lo que le permite representar el número 255 en base decimal con solo dos dígitos en base hexadecimal. En el sistema de numeración hexadecimal, además de los números del 0 al 9 se utilizan seis letras con un valor numérico equivalente; a=10, b=11, c=12, d=13, e=14 y

f=15. La correspondencia entre la numeración hexadecimal y la decimal u ordinaria viene dada por la siguiente fórmula:

$$\text{decimal} = \text{primera cifra hexadecimal} * 16 + \text{segunda cifra hexadecimal}$$

La intensidad máxima es ff, que se corresponde con $(15*16)+15= 255$ en decimal, y la nula es 00, también 0 en decimal. De esta manera, cualquier color queda definido por tres pares de dígitos.

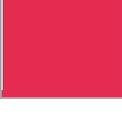
En la mezcla sustractiva en la **impresión** de colores se utiliza el **Modelo de color CMYK** (acrónimo de **C**yan, **M**agenta, **Y**ellow-amarillo y **K**ey-negro). La mezcla de colores CMY es sustractiva y al imprimir conjuntamente cyan, magenta y amarillo sobre fondo **blanco** resulta el color negro. Por varias razones, el negro generado al mezclar los **colores primarios** sustractivos no es adecuado y se emplea también la tinta negra como color inicial además de los tres colores primarios sustractivos amarillo, magenta y cyan. El modelo CMYK se basa en la **absorción** de la **luz** por un objeto: el color que presenta un objeto corresponde a la parte de la luz que incide sobre este y se refleja no siendo absorbida por el objeto, en este caso el papel blanco.

Colores más frecuentes

Cada color determinado está originado por una mezcla o combinación de diversas longitudes de onda. En las siguientes tablas se agrupan los colores similares. A cada color se le han asociado sus matices. El **matiz** es la cualidad que permite diferenciar un color de otro: permite clasificarlo en términos de rojizo, verdoso, azulado, etc. Se refiere a la ligera variación de **tono** que un color hace en el círculo cromático en su zona contigua (o dicho de otra forma la ligera variación en el espectro visible). Así un verde azulado o a un verde amarillo son matices del verde cuando la longitud de onda dominante en la mezcla de longitudes de onda es la que corresponde al verde, y hablaremos de un matiz del azul cuando tenemos un azul verdoso o un azul magenta donde la longitud de onda dominante de la mezcla corresponda al azul.¹³

- **Rojo** y sus matices:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Rojo		#FF0000	255	0	0	0°	100%	100%

Carmesí		#DC143C	220	20	60	348°	91%	86%
Bermellón		#E34234	227	66	51	5°	77%	89%
Escarlata		#FF2400	255	36	0	8°	100%	100%
Granate		#800000	128	0	0	0°	100%	50%
Carmín		#960018	150	0	24	350°	100%	59%
Amaranto		#E52B50	229	43	80	345°	78%	64%

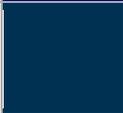
- Verde y sus matices:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Verde		#00FF00	0	255	0	120°	100%	100%
Chartreuse		#7FFF00	127	255	0	90°	100%	100%
Verde Kelly		#4CBB17	76	187	23	120°	48%	48%
Esmeralda		#50C878	80	200	120	140°	60%	78%
Jade		#00A86B	0	168	107	158°	100%	66%

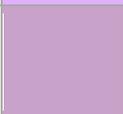
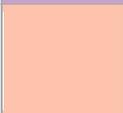
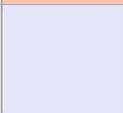
Verde Veronés		#40826D	64	130	109	113°	87%	97%
Arlequín		#44944A	68	148	74	105°	97%	50%
Espárrago		#7BA05B	123	160	91	92°	43%	63%
Verde Oliva		#6B8E23	107	142	35	80°	75%	56%
Verde Cazador		#355E3B	53	94	59	120°	45%	45%

- **Azul** y sus matices:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Azul		#0000FF	0	0	255	240°	100%	100%
Azul cobalto		#0047AB	0	71	171	215°	100%	67%
Azul marino		#120A8F	18	10	143	244°	93%	56%
Azur		#0000CD	0	0	250	?°	93%	?%

Zafiro		#0131B4	1	49	180	224°	99%	35%
Añil		#4B0082	75	0	130	275°	100%	51%
Turquí		#000080	0	0	128	240°	100%	50%
Azul de Prusia		#003153	0	49	83	250°	100%	33%
Azul Majorelle		#6050DC	96	80	220	247°	67%	59%

- **Magenta** y sus matices:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Magenta		#FF00FF	255	0	255	300°	100%	100%
Fucsia		#F400A1	253	63	146	334°	98%	62%
Morado		#C54B8C	197	75	140	285°	67%	70%
Malva		#E0B0FF	224	176	255	276°	31%	100%
Lila		#C8A2C8	200	162	200	300°	19%	78%
Salmón		#FEC3AC	254	195	172	17°	98%	84%
Lavanda		#E6E6fA	230	230	250	245°	40%	96%

Rosa		#FFCDBD	255	192	203	350°	25%	100%
-------------	---	---------	-----	-----	-----	------	-----	------

- **Cian** y sus matices:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Cian		#00FFFF	0	255	255	180°	100%	100%
Turquesa		#30D5C8	48	213	200	175°	77%	84%
Celeste		#87CEFF	135	206	255	204°	47%	100%
Cerúleo		#9BC4E2	155	196	226	205°	31%	89%
Aguamarina		#7FFFD4	127	255	212	160°	50%	100%

- **Amarillo** y sus matices:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Amarillo		#FFFF00	255	255	0	60°	100%	100%
Limón		#FDE910	253	233	16	55°	94%	99%
Oro		#FFD700	255	215	0	51°	100%	100%

Ámbar		#FFBF00	255	191	0	45°	100%	100%
Amarillo indio		#E3A857	227	168	87	35°	62%	89%
Amarillo selectivo		#FFBA00	255	186	0	44°	100%	100%

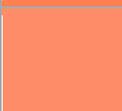
- **Marrón** y sus matices:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Marrón		#964B00	150	75	0	30°	100%	59%
Caqui		#94812B	148	129	43	49°	55%	37%
Ocre		#CC7722	204	119	34	30°	83%	80%
Pardo		#964B00	150	75	0	30°	100%	59%
Siena		#B87333	184	115	51	29°	29%	72%
Siena Pálido		#DA8A67	218	138	203	18°	56%	85%
Borgoña		#800020	128	0	32	345°	50%	50%

- **Violeta** y sus matices:

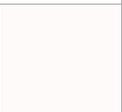
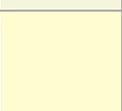
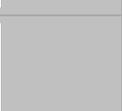
Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Violeta		#8B00FF	139	0	255	273°	100%	100%
Lavanda floral		#B57EDC	181	126	220	270°	76%	76%
Amatista		#9966CC	153	102	204	270°	50%	80%
Púrpura		#660099	102	0	153	280°	100%	60%
Púrpura de Tiro		#66023C	102	2	60	277°	67%	44%

- **Naranja** y sus matices:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Naranja		#FF7028	255	112	40	60°	100%	100%
Coral		#FF7F50	255	127	80	16°	69%	100%
Sesamo		#FF8C69	255	140	105	14°	59%	100%

Albaricoque		#FBCEB1	251	206	177	30°	25%	87%
Beige		#F5DEB3	245	222	179	39°	26%	96%
Piel		#FFCC99	255	200	160	30°	40%	100%

- Blancos, grises y negros:

Nombre	Muestra	HTML	RGB			HSV		
Blanco		#FFFFFF	255	255	255	0°	0%	100%
Nieve		#FFFAFA	255	250	250	?°	?%	?%
Lino		#FAF0E6	250	240	230	?°	?%	?%
Hueso		#F5F5DC	245	245	220	60°	10%	96%
Marfil		#FFFDD0	255	253	208	57°	18%	100%
Plateado		#C0C0C0	192	192	192	?°	?%	?%
Argén		#C0C0C0	192	192	192	0°	0%	75%
Gris		#808080	128	128	128	0°	0%	50%
Negro		#000000	0	0	0	0°	0%	0%

Efecto de los colores en los estados de ánimo de las personas.

El uso de ciertos colores impacta gradualmente en el estado de ánimo de las personas, muchos de ellos son utilizados con esa intención en lugares específicos, por ejemplo en los restaurantes es muy común que se utilice decoración de color naranja ya que abre el apetito, en los hospitales se usa colores neutros para dar tranquilidad a los pacientes, y para las entrevistas de trabajo es recomendable llevar ropa de colores oscuros, ya que da la impresión de ser una persona responsable y dedicada; estos son algunos ejemplos de la relación entre los colores y las emociones.

- **Colores análogos:** Se utilizan de manera adjunta y producen una sensación de armonía.
- **Colores complementarios:** Cuando son usados producen un efecto de agresividad, provocado por el máximo contraste al utilizarlos juntos.
- **Colores monocromáticos:** Al utilizarlos producen una sensación de unidad y estabilidad se pueden usar con diferente intensidad (más claro o más oscuro) esto va a depender de la luz.

Bibliografía utilizada .

- La mayor parte de los textos de este artículo procede de otros artículos sobre color, visión, óptica y física de la Wikipedia en español
- Zalenski, Paul y Fisher, Mary Pat (2001). *Color*. Madrid : Tursen SA/ M. Blume. [ISBN 84-89840210](#).
- Küppers, Harald. *Fundamentos de la teoría de los colores*. Barcelona: Gustavo Gili SA. [ISBN 968-887-203-2](#).
- Parramón, José María (1993). *El gran libro del color*. Barcelona: Parramón ediciones SA. [ISBN 8434212080](#).