

LA LUZ Y EL COLOR

La luz es una energía radiante mediante la cual podemos ver el color. Dicha energía es el resultado de la transformación de una energía calorífica a una energía lumínica, comprendida dentro del rango del espectro electromagnético visible. Un ejemplo claro es cuando al encender una fogata, la energía calorífica se transforma en energía lumínica.

Una forma de demostrar que sin luz es imposible que se presente el fenómeno de la percepción del color, es observar el entorno minutos antes de que esté presente la luz, es decir, durante el alba o el ocaso del día; con ello podremos comprobar que sin luz, únicamente definiremos las figuras de los objetos, pero no su color.

Para comprender lo anterior es necesario conocer cómo funciona el ojo humano y cómo interviene en el proceso de la percepción del color.

El ojo humano y la percepción del color

Es bien sabido que el ojo humano es uno de los instrumentos ópticos más precisos de los que el hombre tenga conocimiento. De hecho, en el estudio de su funcionamiento encuentran su fundamento de operación todos los instrumentos ópticos de precisión. Ahora bien, el ojo funciona como una cámara oscura (Figura 1) y cualquier anomalía interna o externa que presente, se verá reflejada en nuestro nivel de percepción.

Componentes del ojo Humano

El iris. Membrana coloreada que regula la cantidad de luz que entra en el ojo, situada entre el humor acuoso y delante del cristalino. El iris es en el ojo, lo que el diafragma es en una lente fotográfica. Cuando hay exceso de luz, el iris se cierra al máximo para evitar que se quemé la retina y, cuando hay poca luz, se abre a su máxima capacidad para tener una mejor apreciación de los objetos.

Es importante señalar que la parte externa del ojo encargada de enviar las señales de los niveles de iluminación son las cejas, las pestañas y la piel circunvecina al ojo.

El cristalino. Parte lenticular del ojo que reproduce en la retina la imagen de los objetos y que permite enfocar a corta y larga distancia; para ello se vale del músculo que lo rodea, el cual al contraerse (hacerse más delgado) permite enfocar a larga distancia, y al dilatarse (ensancharse) permite enfocar de cerca. Es decir, la curvatura del cristalino se modifica según la distancia a la que se encuentra del objeto observado.

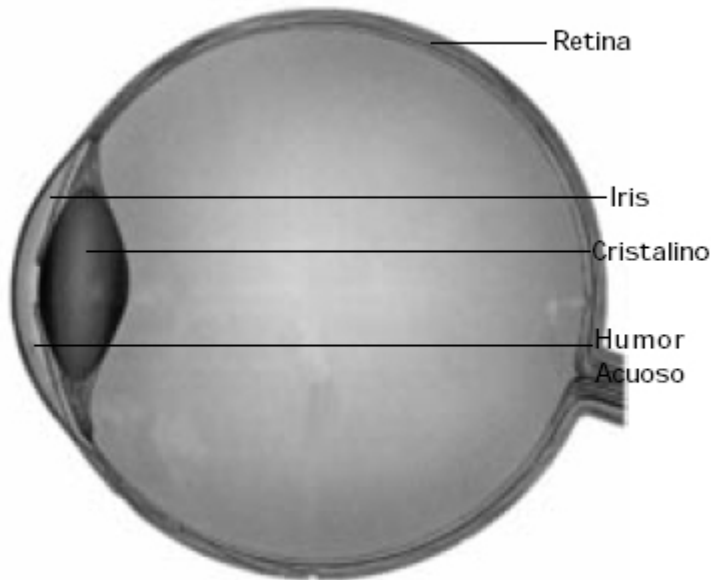


Figura 1. Partes que constituyen el ojo humano.

La retina. Membrana en la que se proyectan las imágenes, que recubre el fondo del ojo por la parte interna. (La retina está formada por una expansión del nervio óptico).

Cómo se realiza el proceso de la visión

El proceso de la visión se lleva a cabo físicamente en el ojo y virtualmente en el cerebro. Recordemos que el ojo funciona de forma semejante a una cámara oscura y, como tal, sigue los principios básicos de la física, entre los que destacan:

- **La energía ni se crea, ni se destruye, sólo se transforma.**
- **Las imágenes se invierten al hacerlas pasar por una lente.**
- **La luz viaja a una velocidad de 300,000 Km por segundo.**

- **La luz se difracta o descompone al rozar los bordes de un cuerpo opaco, o al pasar de un cuerpo a otro, con diferente densidad.**

Por lo tanto, en el caso de la visión, el ojo trabaja con imágenes invertidas, es decir, lo que está abajo, lo ve arriba, y lo que está arriba lo ve abajo, asimismo, lo que está a la derecha lo ve a la izquierda y viceversa. De tal suerte que el cerebro debe intervenir en el proceso para invertir las imágenes a su posición correcta.

Ahora bien, es justamente la retina, constituida principalmente por dos tipos de células: los conos y los bastones, la que permite que se efectúe el proceso de la visión. De ambas células, las encargadas de ver el color son los conos y las comisionadas para ver en blanco y negro y definir los contornos de las imágenes son los bastones. Véase la Figura 2.

Es importante considerar que ninguna persona tiene la misma cantidad de conos y bastones, incluso la cantidad de dichas células varía de ojo a ojo, en cada individuo. Lo anterior explica el por qué vemos los colores de diferente tonalidad y concentración y también el por qué es imposible definir universalmente los colores.

De hecho, lo cierto es que no existe una precisión total en la descripción de los colores, es decir, un mismo criterio en la apreciación del color, ya que a un mismo color pueden corresponder diferentes apreciaciones.

Esto se complica aún más si tomamos en cuenta la diferencia de interpretación, a nivel lenguaje, de los colores. Aunque la mayoría de las personas tenemos una “idea” o referencia de lo que es el color fucsia, el rosa mexicano, y el marrón, definitivamente no podríamos definirlo o reconocerlo universalmente, ya que cada uno lo observamos distinto.

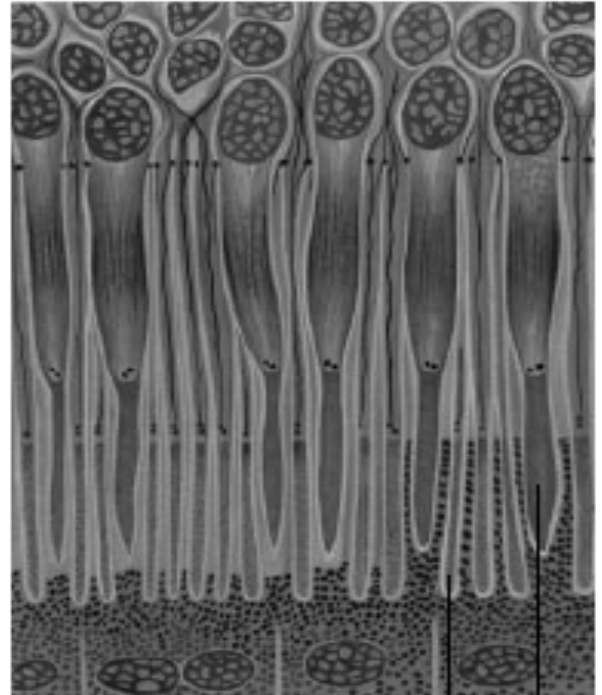


Figura 2. Conos y bastones

Bastones Conos

Como consecuencia de las diferentes interpretaciones se ha tenido que llegar a las siguientes convenciones para la apreciación del color:

- El tipo de luz universal a utilizar en las artes gráficas debe tener una temperatura de 5,000 grados Kelvin.
- La impresión debe regirse bajo los estándares internacionales de los cuatro colores de proceso: cyan, magenta, amarillo y negro (CYMK).
- La medición de la intensidad de los colores (o reflexión del blanco del papel), debe registrarse con aparatos que manejen los mismos parámetros (densitómetro y colorímetro).

Cómo medimos la luz

La luz, como toda energía radiante, se mide en ciclos denominados ondas. Una onda es la representación gráfica de una energía, constituida por una cresta y un valle (su inverso exacto en tamaño y forma), sobre dos ejes denominados "X" (horizontal) y "Y" (vertical). Véase Figura 3. A la distancia sobre el eje X, desde donde empieza a crecer la cresta, hasta donde termina el valle, se le conoce como longitud de onda y determina el tipo de energía o color.

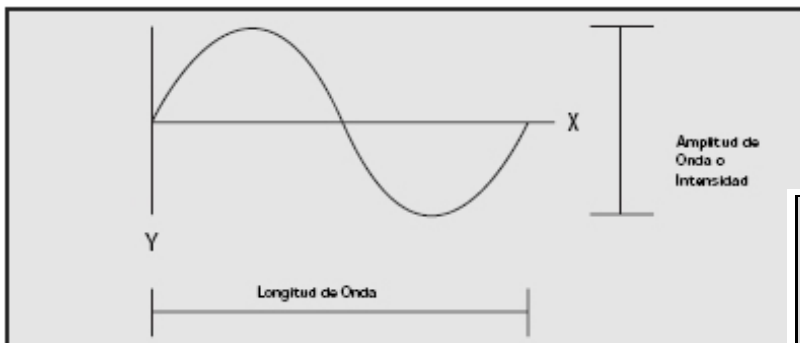


figura 3. Representación gráfica de una onda.

Figura 3. Representación gráfica de una onda.

electricidad	1,000 Km
ondas de radio	1 Km
ondas de televisión	1 m
emisiones de calor	1 mm
rayos X	1 nanómetro
rayos gamma	1/500 000 nanómetros
luz visible o color	380 a 720 nanómetros

(Un nanómetro equivale a una millonésima de milímetro 10^{-9}).

Luz visible o color

La luz visible se localiza en el espectro de energía electromagnética comprendido entre la banda de longitud de onda que va de los 380 a los 720 nanómetros. La zona de los 380 nanómetros corresponde a los azules y se transforma en rayos ultravioleta, la zona de los 520 nanómetros, corresponde al verde, y la zona de los 720 nanómetros corresponde a los rojos y se convierte en rayos infrarrojos. Véase Figura 4.

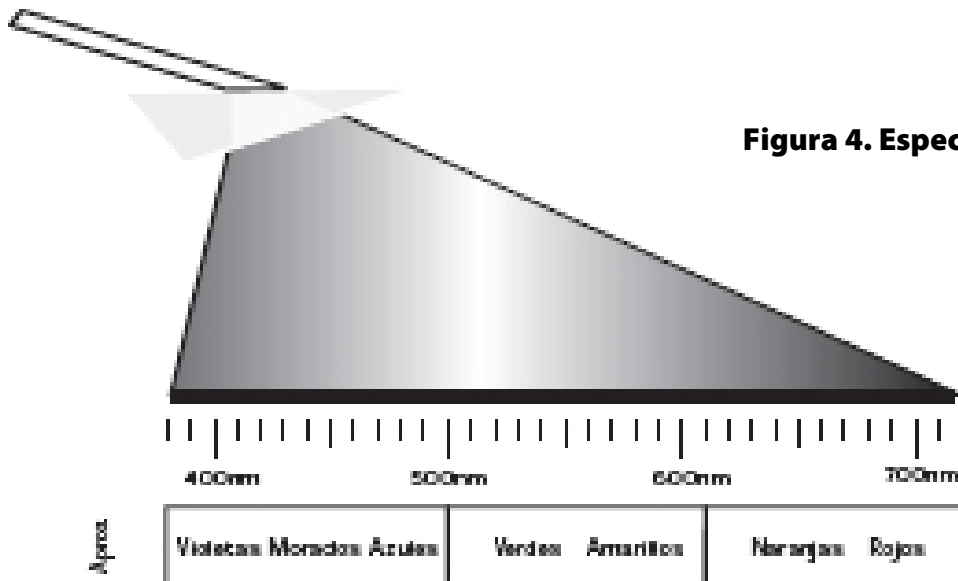


Figura 4. Espectro óptico visible.

La luz y las artes gráficas

La luz se utiliza básicamente para la obtención de negativos en pre prensa, así como en el proceso de impresión. En este último caso, distribuyendo cantidades controladas de tinta que sirven como filtros eliminadores de la capacidad de reflexión blanca del papel. Sin embargo, para entender mejor estos conceptos es necesario asimilar la Teoría del color.