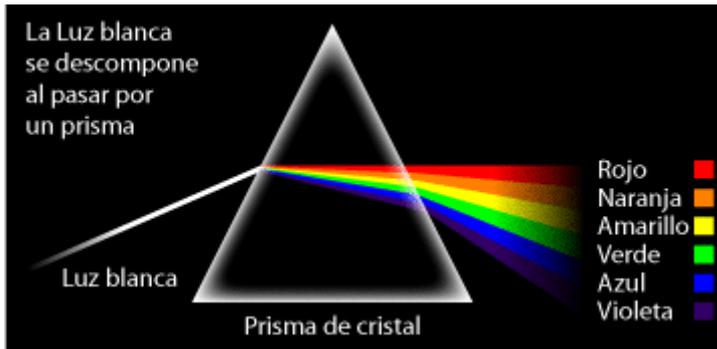




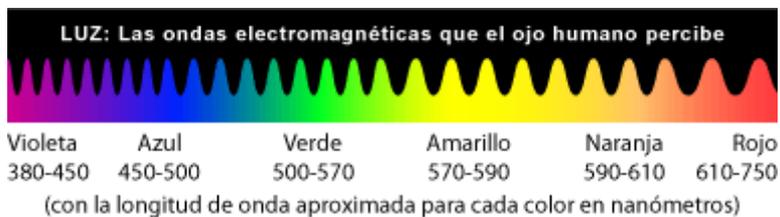
Qué es el espectro cromático

[Stephen Westland](#), 2001.

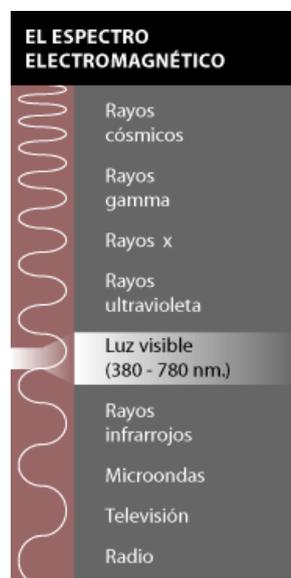
La concepción moderna del color nació con el descubrimiento de la naturaleza espectral de la luz que hizo Isaac Newton en el siglo XVII.



Newton creía que la luz era un flujo de partículas. Sus experimentos con prismas de cristal demostraron que la luz se podía fraccionar en varios colores individuales. Es más, llegó a la conclusión de que las luces de distintos colores tenía diferentes grados de refracción; por ejemplo, la luz azul se desviaba más que la roja al pasar del aire a un medio con un índice de refracción mayor, como es el caso de un prisma de cristal.



Ahora sabemos que los famosos experimentos de Isaac Newton demostraban que la luz blanca estaba formada por energía de distintas longitudes de onda.





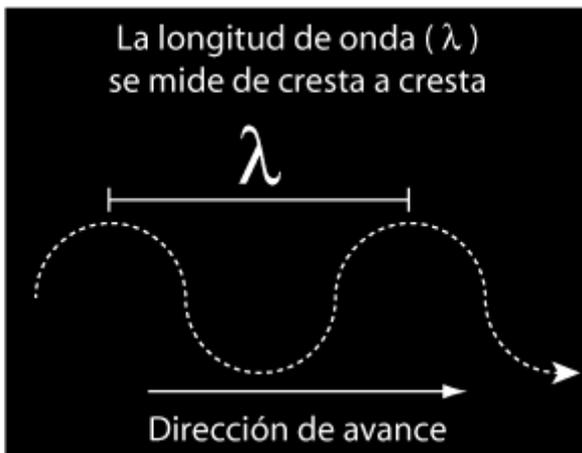
El ojo humano es sensible a una amplia franja de longitudes de onda situadas entre los 380 y los 780 nanómetros, aproximadamente. El espectro de luz visible o espectro cromático representa sólo una mínima fracción de todo el espectro electromagnético.

Dentro del espectro de luz visible, ciertas longitudes de onda nos causan determinadas sensaciones visuales. Así, por ejemplo, las longitudes de onda más cortas se perciben como colores violetas o azulados. Sin embargo, es importante entender que el uso de expresiones como "luz azul" es sólo una cuestión de comodidad expresiva que no se contradice con el hecho de que el color sólo existe realmente en nuestra mente.

Qué es un nanómetro (nm.)

[Stephen Westland](#), 2001.

Cualquier radiación de energía electromagnética, luz visible incluida, se puede concebir en forma de onda. La energía se mueve hacia adelante como una ola, y la distancia entre cada una de sus crestas es lo que se llama "longitud de onda" (*wavelength*), que se referencia con la letra griega lambda (λ).



Las longitudes de onda que corresponden a la luz son bastante pequeñas en términos convencionales, en torno a los 0,0000005 metros (es decir: 10^{-6} metros).

Para mayor comodidad, usamos la medida del nanómetro (nm.), que mide una milmillonésima parte de un metro (10^{-9} metros). El sistema visual humano es sensible a las longitudes de onda situadas entre los 380 y los 780 nanómetros.

Es posible describir una luz mediante su frecuencia (abreviada por convención con la letra " ν "). La frecuencia es el número total de ondas que pasa por un punto dado en un segundo.

$$c = \nu \cdot \lambda$$



La velocidad de una energía electromagnética (abreviada por convención con la letra "c") se relaciona con su longitud de onda (λ) y su frecuencia (ν) mediante la fórmula $c = \nu \cdot \lambda$.

Cómo se absorbe la luz

[Stephen Westland](#), 2001.

La materia puede absorber la luz debido a una serie de fenómenos que incluyen vibraciones y rotaciones atómicas, efectos de campos ligados (*ligand-fields*), orbitaciones moleculares y transferencia de cargas. Es muy usual que una sustancia concreta sea capaz de absorber ciertas cantidades de energía luminosa. En este sentido, las propiedades de absorción luminosa de los distintos materiales depende de cuál sea las longitudes de onda que componen una luz dada.

La energía que las moléculas de una sustancia absorben se puede disipar en forma de energía cinética o calorífica, aunque a veces puede volverse a emitir.

Cómo se dispersa la luz

[Stephen Westland](#), 2001.

Cuando la luz alcanza alguna forma de materia, puede resultar dispersada (*scattered*). Cuando las partículas que causan la dispersión son muy pequeñas (hablamos de unos 1.000 [nanómetros](#)), la luz se dispersa de acuerdo con la ley propuesta por Rayleigh, según la cual las longitudes de onda más corta se dispersan más que las largas.

En el caso de las más largas (de 4.000 nanómetros en adelante), la cantidad de dispersión se produce conforme a las ecuaciones de Fresnel: La cantidad de dispersión depende de la diferencia entre los índices de refracción de la partícula y del medio por el que se dispersa, y esta diferencia depende a su vez de la longitud de onda.

Si la luz se dispersa de forma igual por todas partes, se considera que es una dispersión isotrópica, pero eso es más bien inusual. Las propiedades de absorción y dispersión de las partículas son complejas y existen varias teorías para describirlas, incluyendo la teoría [Kubelka-Munk](#) de transferencia de radiaciones.



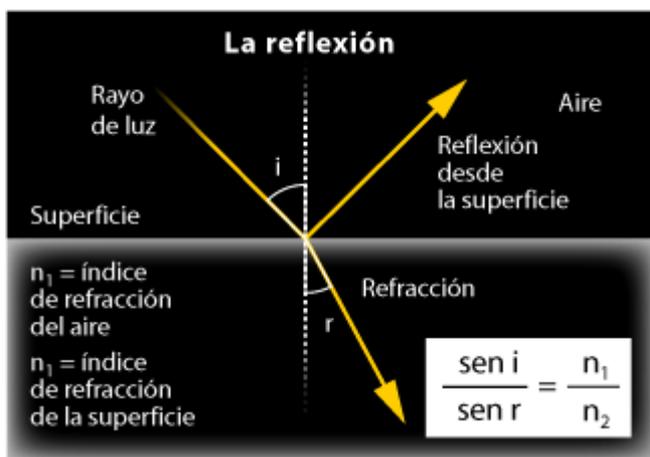
Qué pasa cuando una luz ilumina una superficie

[Stephen Westland](#), 2001.

Cuando la luz alcanza una superficie, pueden pasar dos cosas:

1. Un cambio en el índice de refracción hace que la luz se vea reflejada por la superficie. La luz así reflejada se llama "reflexión especular" (*specular reflection*).
2. La luz no se refleja, sino que penetra en la materia. Sin embargo, al atravesar la superficie, el cambio en el índice de refracción del material atravesado reduce algo la velocidad de la luz, lo que hace que se desvíe (refracción).

La luz puede atravesar por completo un material. En ese caso decimos que ha sido "transmitida".



El ángulo de refracción r se corresponde con el ángulo de incidencia i y los índices de refracción del aire (n_1) y la superficie (n_2). Así, si el índice de la superficie es 1,5 y el del aire 1, si el ángulo de incidencia fuera de 45° , el ángulo de refracción sería 28° .

Además, cabe la posibilidad de que la materia absorba la luz, o la disperse. La luz dispersada o reflejada puede terminar por salir por el frente, la parte de atrás o un costado del objeto iluminado.

© Stephen Westland, 2001

Stephen Westland escribió este FAQ para [Colourware Ltd.](#), que es la propietaria del copyright de todo el material, escrito, gráfico o de cualquier otro tipo que aparece en estas páginas, salvo en los casos en los que explícitamente aparezca mencionado otro copyright. Sin embargo, ni Colour Ware Ltd. ni Stephen Westland se declaran responsables o mantenedores de estas páginas, ni tienen otra relación con ellas salvo la que se deriva de haber autorizado su traducción al español y su publicación en la Red de



Internet. Las marcas mencionadas en este sitio web (con la excepción de [Colourware Ltd.](#)) lo son exclusivamente a título informativo.

Stephen Westland es un reputado especialista en el estudio del color y profesor de Ciencia del Color en la Escuela de Diseño de la [Universidad de Leeds](#) (Gran Bretaña), y director de la firma Colour Ware Ltd.