

A photograph of a glass prism on a dark surface, dispersing a beam of white light into a visible spectrum of colors. The spectrum is a diagonal band of colors from blue on the left to red on the right, with green and yellow in between. The background is dark, and the prism is illuminated from the left.

OPTICA

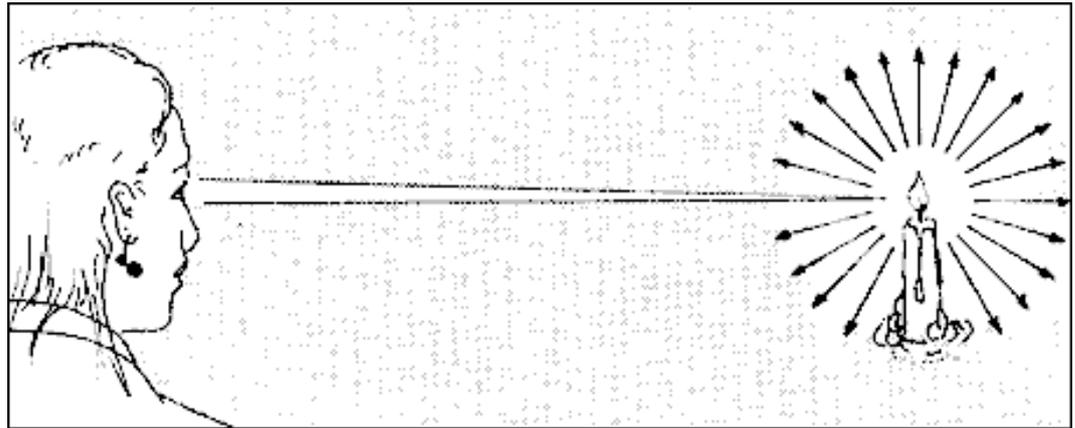
Nociones básicas

¿Que es la **óptica**?

Parte de la **Física** que se ocupa del estudio de la luz, de sus características y de sus manifestaciones.

Abarca el estudio de la:

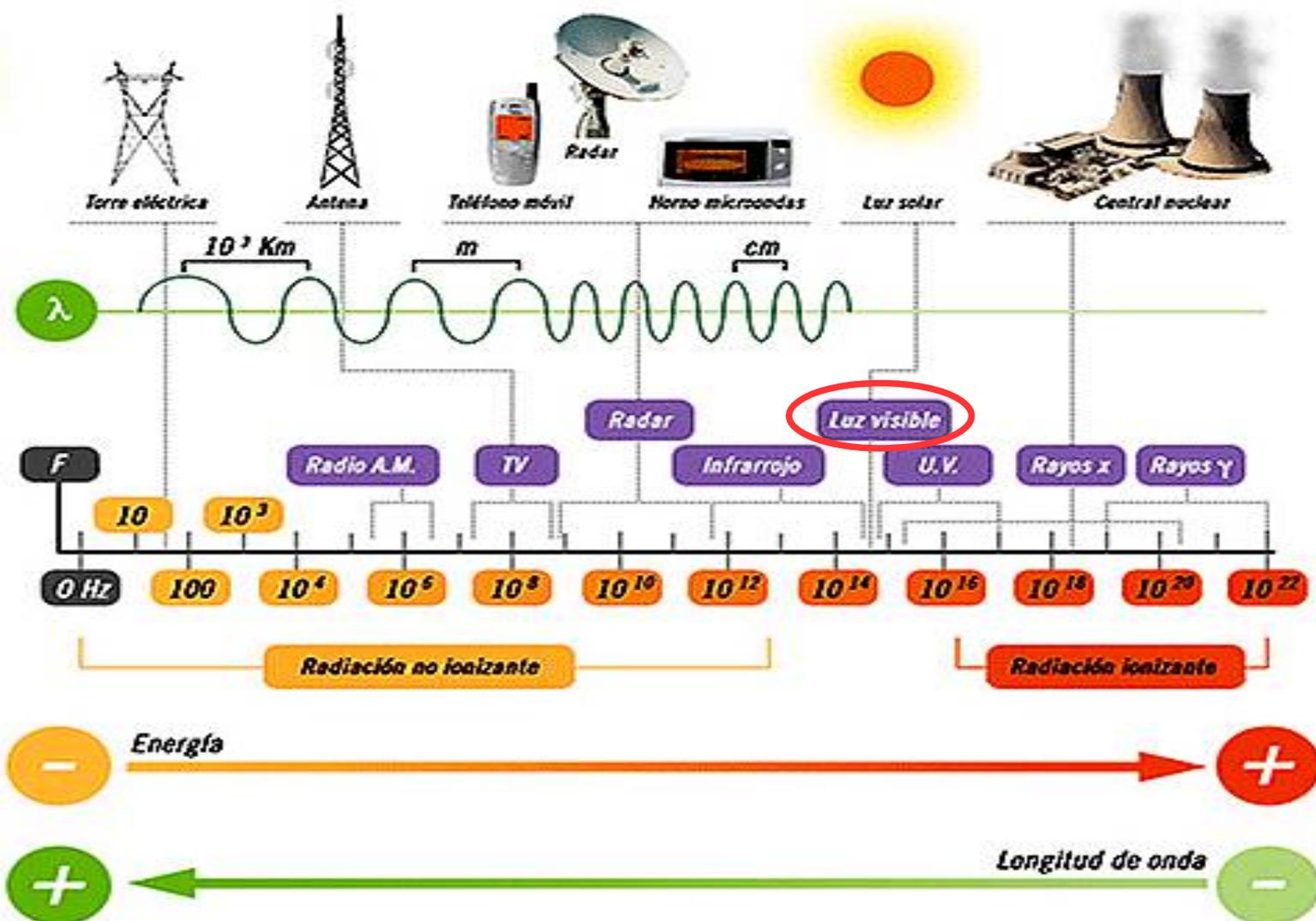
- **reflexión,**
- **refracción,**
- **difracción,**
- **polarización,**
- **interacción de la luz con otras materias**
- **formación de imágenes**



La Luz: concepto actual

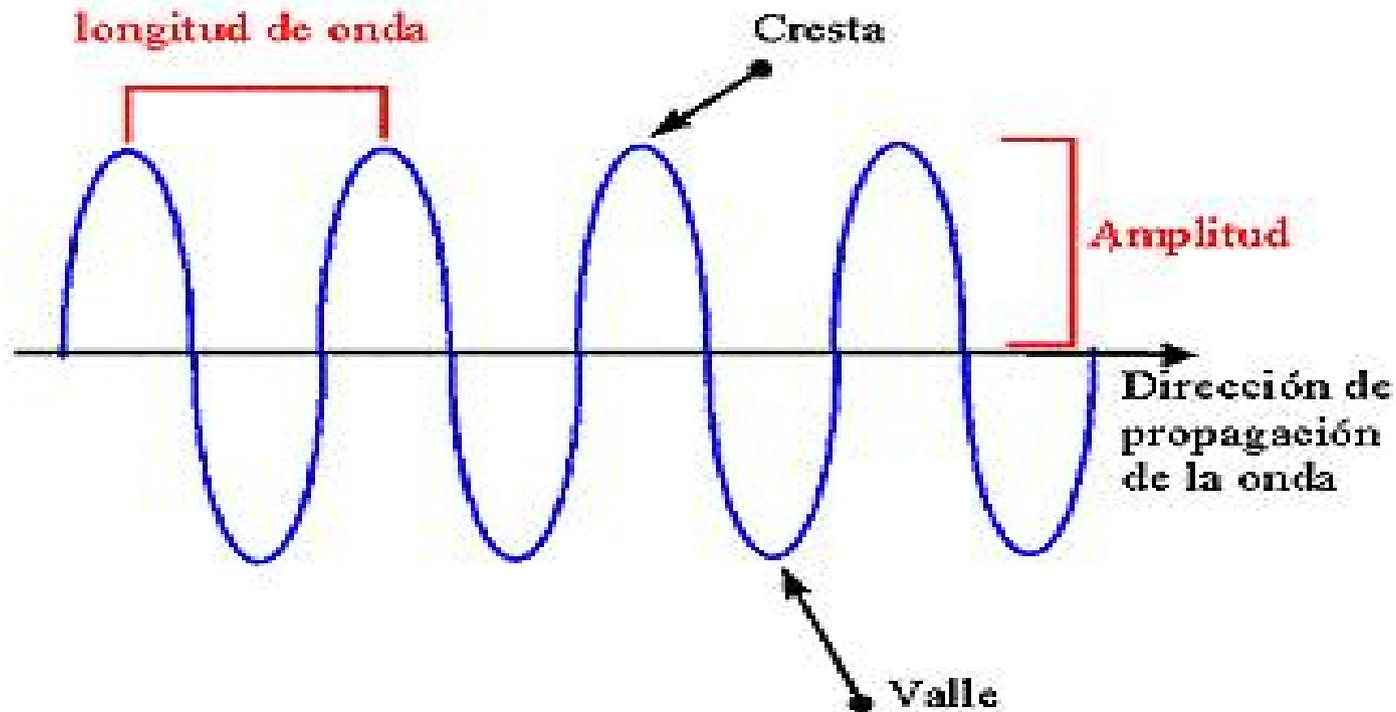
Es considerada una *oscilación electromagnética* que se propaga en el vacío o en un medio transparente y que es capaz de ser percibida por nuestro sentido de la vista. Es una parte muy pequeña del *espectro electromagnético* (ver figura). Se considera como una forma de energía que viaja a una alta velocidad, alrededor de 300.000 km/s.

El espectro de frecuencias.



Longitud de onda:

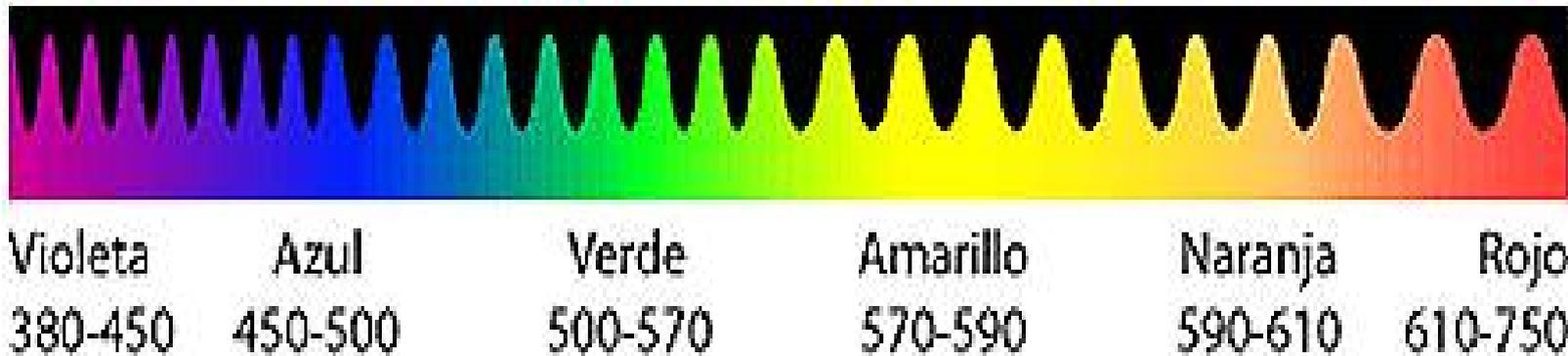
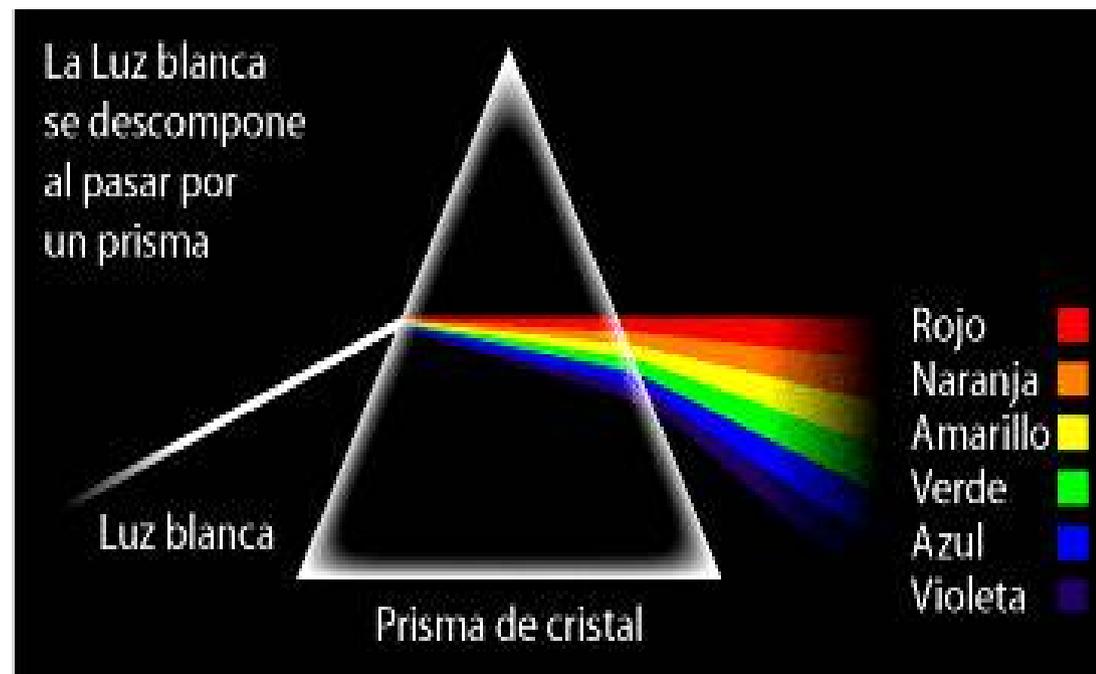
La mayor parte de la radiación electromagnética se genera en la naturaleza a partir de objetos calientes y cuanto más calientes sean, tanto más su energía se irradia en longitudes de onda más cortas . El rango del espectro de las radiaciones solares corresponde al intervalo de longitudes de onda que ve el ojo (*espectro visible*).



Al considerar la luz como una onda que se transmite de forma sinusoidal y periódica, que describe ciclos repetitivos, la *longitud de una onda* es la distancia entre dos crestas consecutivas. La *amplitud* es la distancia vertical de la línea media de la onda a la cresta o el valle

Descomposición de la luz

Newton descubrió que la luz natural al pasar a través de un prisma es separada en una gama de colores que van desde el rojo al azul y concluye que la luz blanca o natural está compuesta por todos los colores del arcoíris

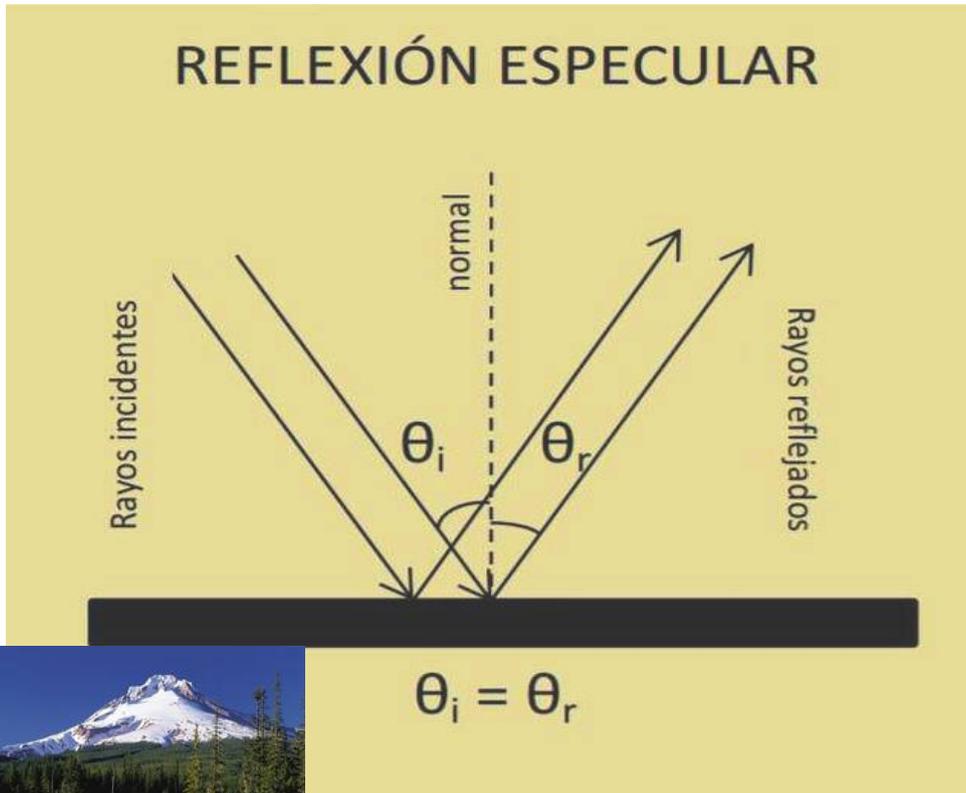


Longitudes de onda del espectro electromagnético visible, expresadas en nanómetros ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m} = 0,001 \mu\text{m}$).

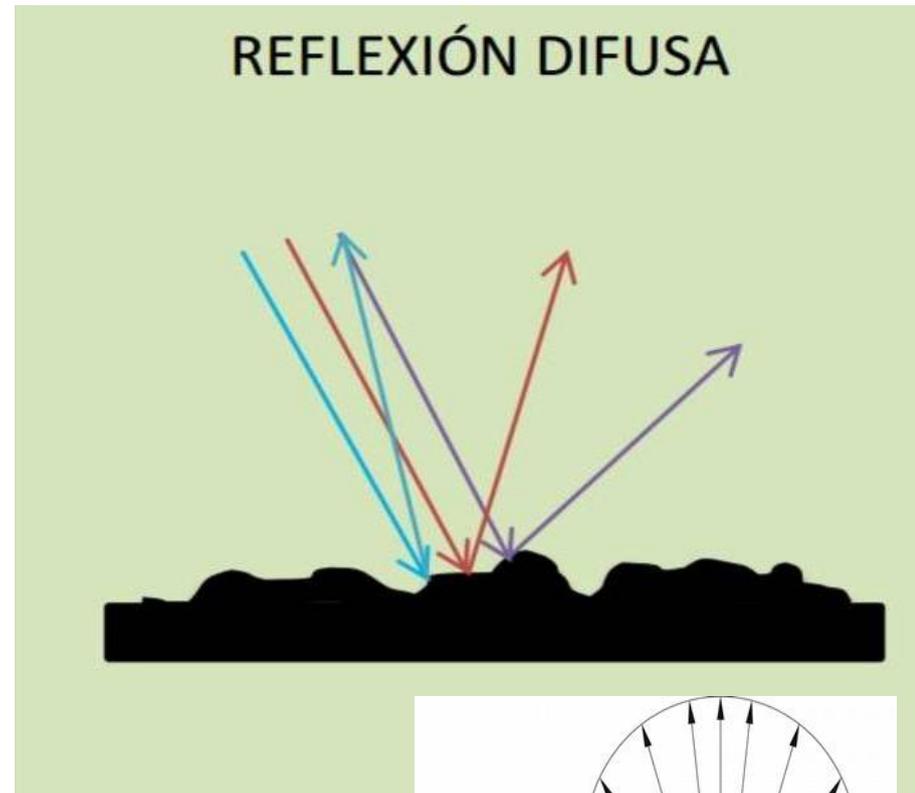
El color es de alguna manera la medición de la cantidad de una luz determinada. Los objetos reflejan una parte de la luz que incide sobre ellos. Un objeto se percibirá como amarillo si refleja las longitudes de onda entre el verde y el rojo y absorbe las azules. Si el objeto absorbe todo el espectro se percibirá como negro y si lo refleja por completo se percibirá blanco.

La reflexión de la luz

Fenómeno óptico básico en la naturaleza que es conocido y analizado desde la Grecia clásica. Las leyes que rigen los fenómenos de reflexión y refracción de la luz fueron enunciadas conjuntamente por el astrónomo y matemático neerlandés *W. Snell* en 1621 y unificadas bajo un principio de mínimo, en este caso para el tiempo como variable, por el matemático francés *Pierre de Fermat* en 1657.



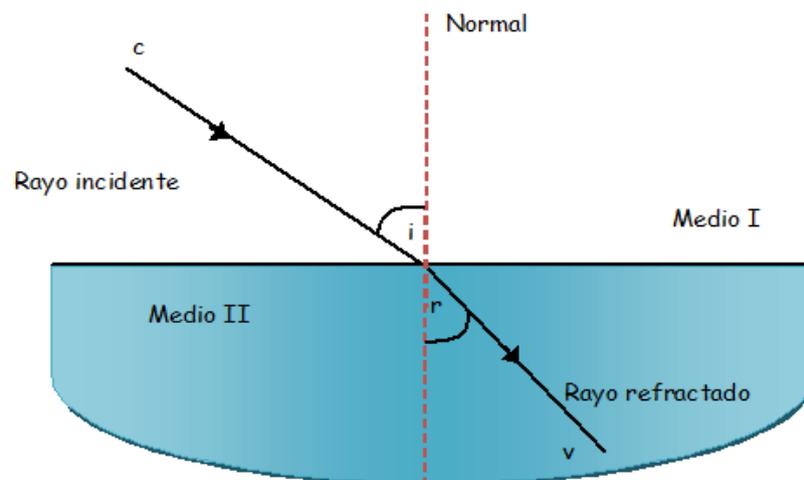
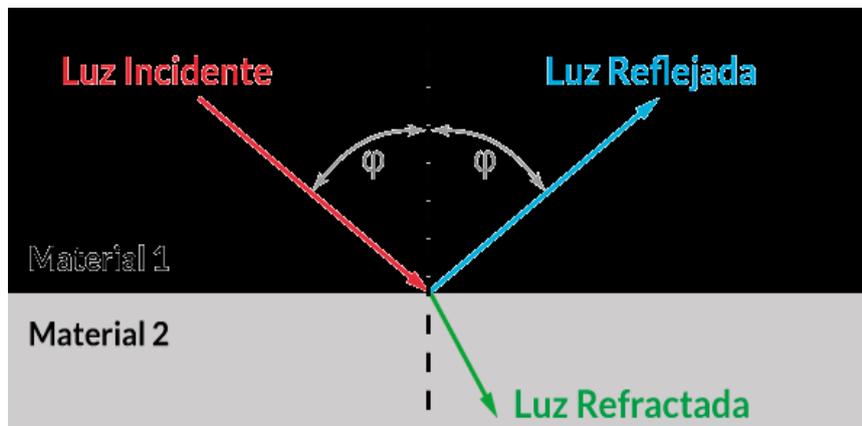
Superficie plana
(ej. espejos)



Superficie rugosa

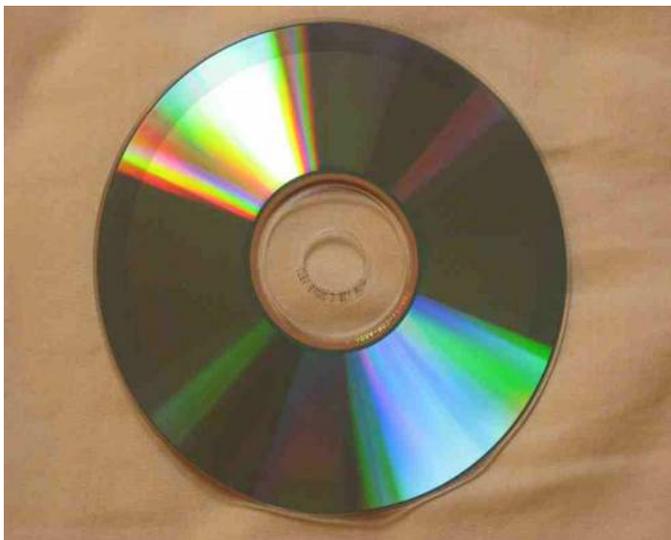
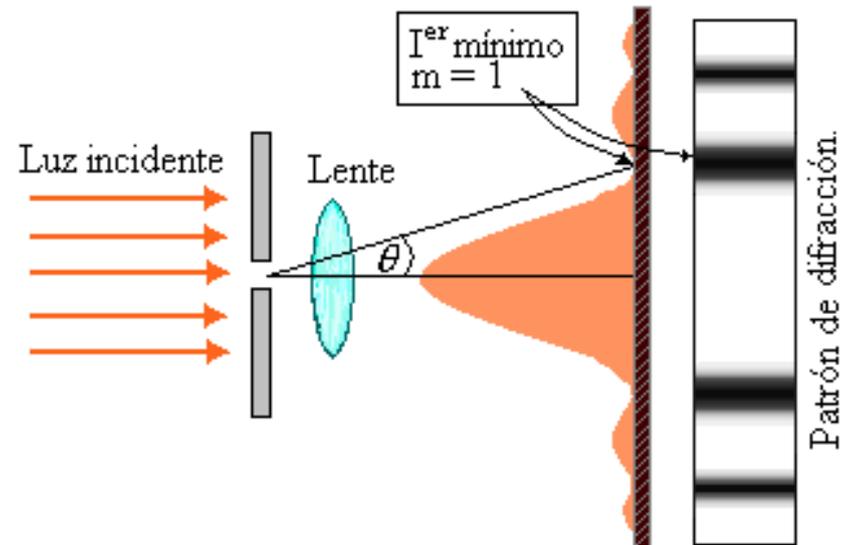
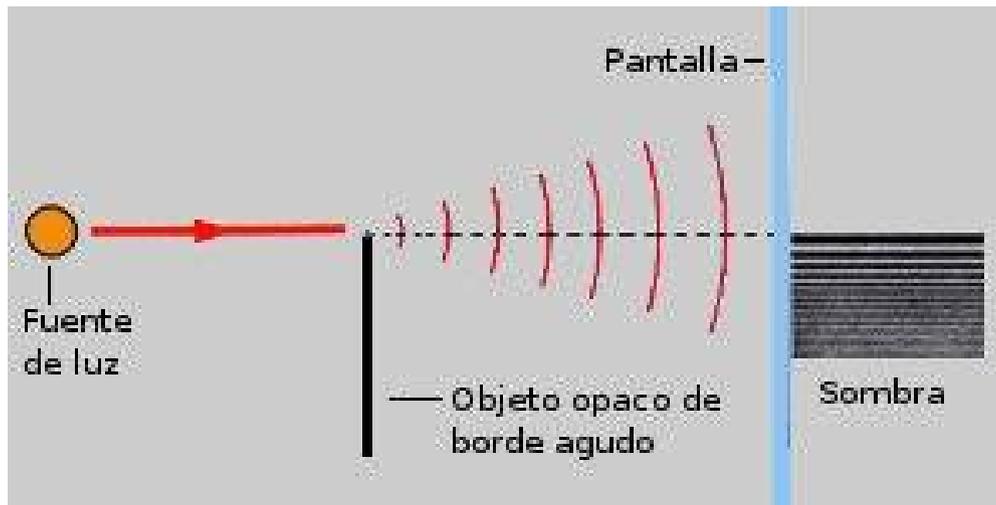
La refracción de la luz

Es el cambio de dirección que experimenta una onda al pasar de un medio material a otro. La refracción se origina en el cambio de velocidad de propagación de la onda, cuando pasa de un medio a otro. Sólo se produce si la onda incide oblicuamente sobre la superficie de separación de los dos medios y si estos tienen índices de refracción distintos.



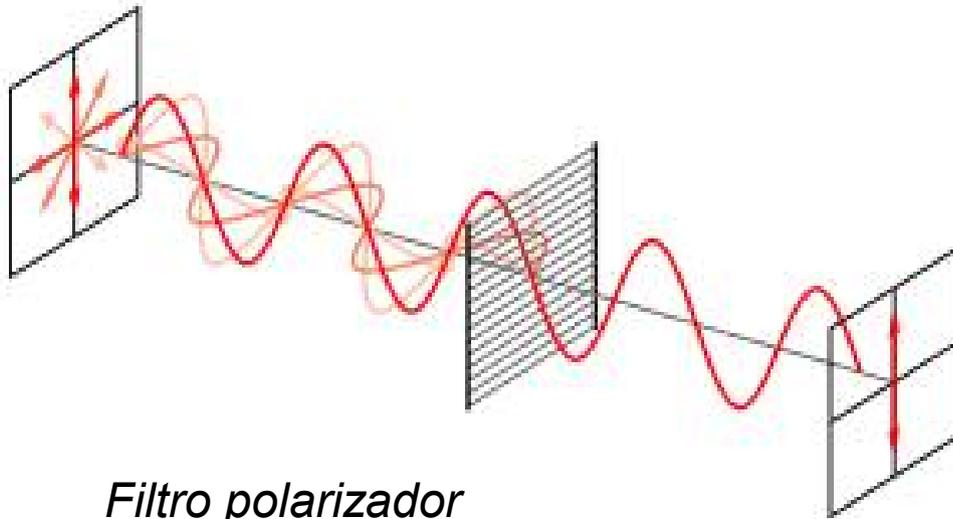
La difracción de la luz

Es un fenómeno característico de las ondas que se basa en la desviación de estas al encontrar un obstáculo o al atravesar una rendija.

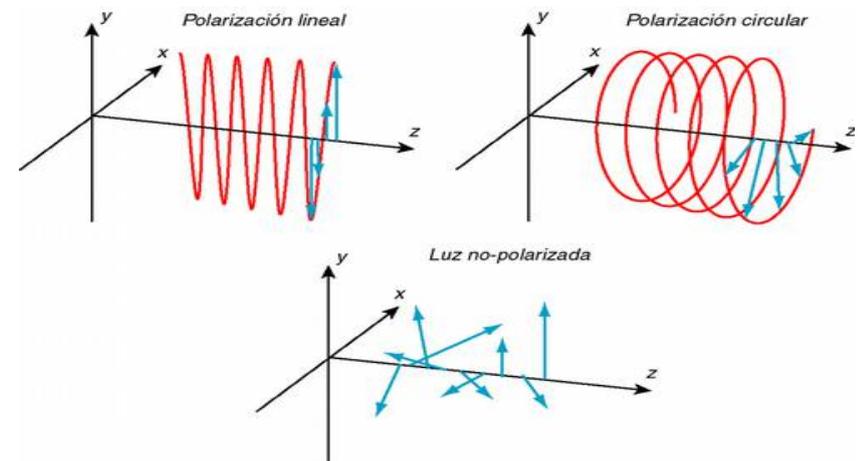


Polarización de la luz

Las ondas luminosas no suelen estar polarizadas, de forma que la vibración electromagnética se produce en todos los planos. La luz que se emite normalmente es una mezcla de ondas luminosas que vibran en todas las direcciones. La luz que vibra en un solo plano se llama *luz polarizada (linealmente)*.

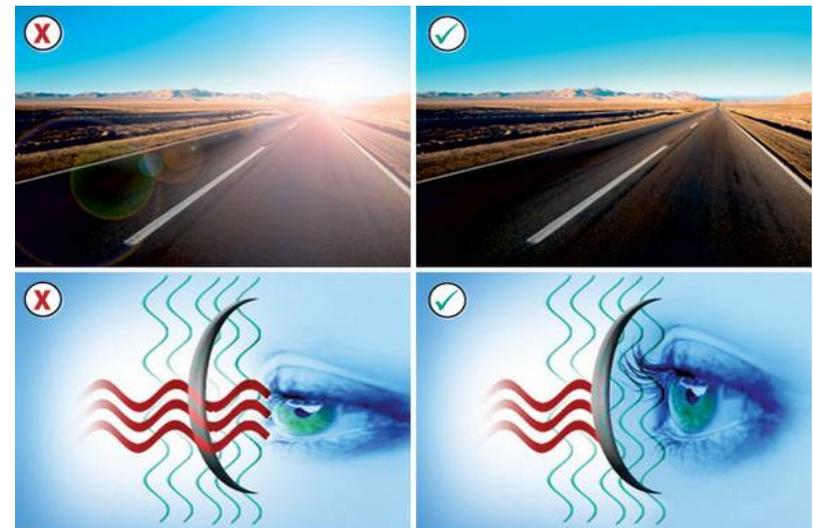


Filtro polarizador



Sin filtro

Con filtro



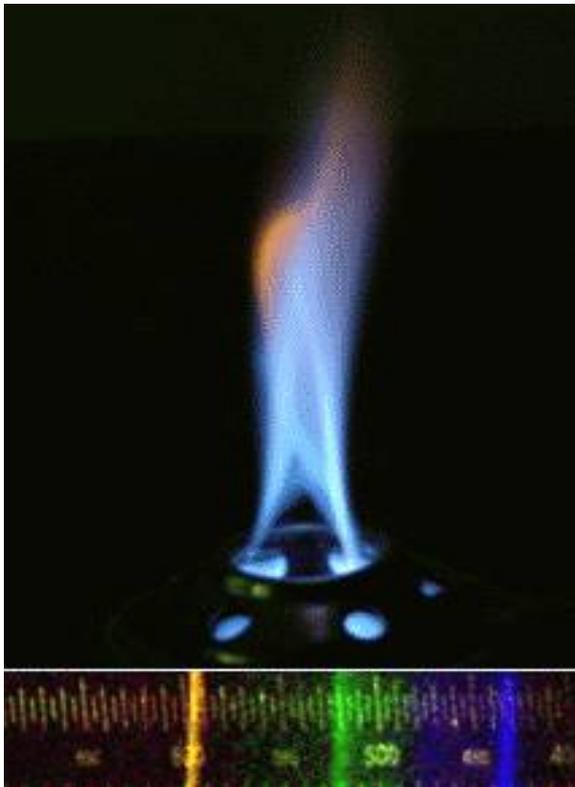
Lentes sin polarizar, dejan pasar el deslumbramiento o reflejo

Lentes polarizadas, bloquean deslumbramiento o reflejo

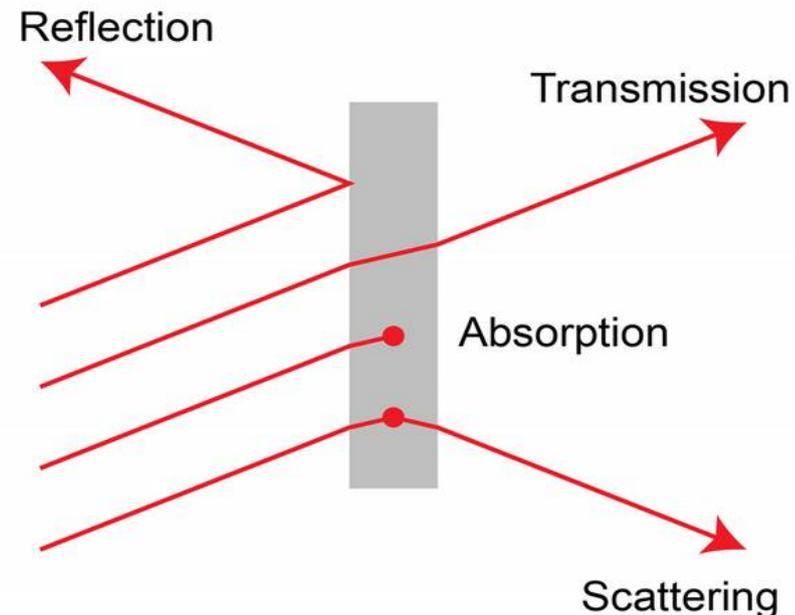
La interacción de la luz

La **espectroscopia** es la rama de la ciencia que estudia la interacción de la luz con la materia. La luz interactúa con la materia de diferentes maneras, transmitiéndose a través de algunos materiales, y reflejándose o dispersándose en otros. Tanto el material como el color (longitud de onda) de la luz afectan en esta interacción. El estudio de esta luz es la "**espectroscopía**".

La **fotosíntesis** es un caso paradigmático de la interacción de luz con la materia, mediante la cual la luz se transforma en energía química, útil para los seres vivos.



Espectro de luz de una llama de alcohol



Los diferentes procesos de luz fundamentales durante la interacción material: **Absorción** - Transferencia de radiación lumínica a energía dentro de un material; **Reflexión** - Cambio en la dirección de la luz en un ángulo fijo; **Dispersión ("Scattering")** - Cambio en la dirección de la luz en diferentes ángulos; **Transmisión** - Paso de luz a través del material, sin pérdida de energía