



## REFLEXIÓN Y TRANSMISIÓN DE LA LUZ

## ¿Qué es la luz?

La luz (del latín lux, lucis) es una onda electromagnética, compuesta por partículas energizadas llamadas fotones, capaz de ser percibida por el ojo humano y cuya frecuencia o energía determina su color. La ciencia que estudia las principales formas de producir luz, así como su control y aplicaciones se denomina **“luminotecnia”**.

### PROPIEDADES DE LA LUZ

#### Absorción, reflexión y transmisión

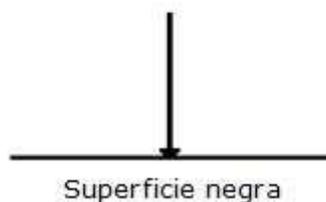
Cuando la luz llega a un objeto diferentes cosas pueden pasar: la luz puede ser absorbida, puede ser reflejada o puede ser transmitida a través del objeto. En general pasa una combinación de estas tres cosas de cierta manera.

Vamos a graficar este concepto con ejemplos. Si tenemos un pantalón rojo, éste va a absorber el verde y el azul y va a reflejar el rojo, por eso lo vemos rojo. En teoría, un objeto blanco refleja toda la luz y un objeto negro absorbe toda la luz.



#### Absorción

Cuando la luz llega a una superficie u objeto, éste puede absorber toda o parte de esa luz. En el grafico de abajo vemos como un objeto negro absorbe toda la luz. En el primer grafico de arriba vimos como el pantalón rojo absorbía el verde y el azul. La luz que se absorbe se convierte en calor. Es, por esta razón, que en general se recomienda durante el verano no usar colores oscuros ya que absorben la mayor parte de la luz y la convierten en calor. Por eso tenemos más calor si usamos ropa negra que si usamos ropa blanca (refleja toda la luz).



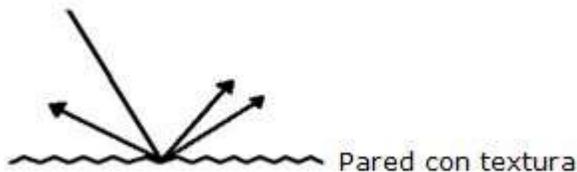
## Reflexión

La reflexión es cuando la luz llega a un objeto y rebota o refleja, en parte o en su totalidad, de ese objeto. La luz puede ser reflejada de manera especular (directa) o difusa (con cierto cambio al inicial).

1. **Reflexión especular:** se produce cuando la luz refleja de una superficie lisa o pulida como, por ejemplo, un espejo. La luz va a reflejar en el mismo ángulo en el cual incide o llega a esa superficie (Ley de reflexión).



2. **Reflexión difusa:** se produce cuando la luz llega a una superficie u objeto que tiene textura como, por ejemplo, una pared con textura.



Una reflexión difusa va a producir una luz más suave que una reflexión directa. También va a generar menos contraste en la escena, sombras más claras y una transición más suave entre luces y sombras, debido a que la reflexión se realiza en varios ángulos como lo puedes observar en la imagen superior.

Una reflexión directa va a producir una luz más intensa, mayor contraste y sombras más oscuras y bien definidas.

Como dijimos anteriormente el blanco refleja, teóricamente, toda la luz. Una superficie de color va a reflejar su propio color y va a absorber el resto. Por ejemplo, un objeto verde va a reflejar el verde y va a absorber el rojo y el azul.

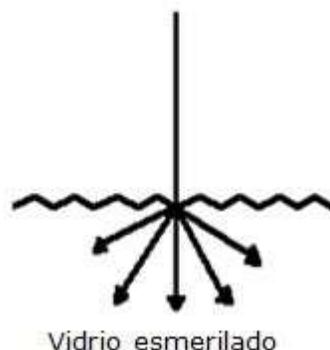
## Transmisión

La transmisión ocurre cuando la luz atraviesa una superficie u objeto. Hay 3 tipos de transmisión: directa, difusa o selectiva.

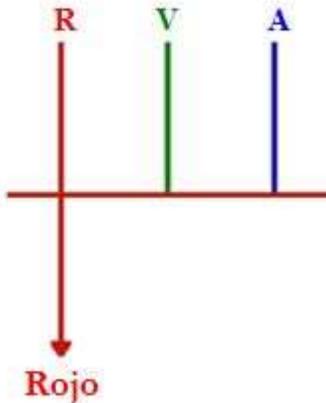


**1. Transmisión directa:** es cuando la luz atraviesa un objeto y no se producen cambios de dirección o calidad de esa luz. Por ejemplo, un vidrio o el aire.

**2. Transmisión difusa:** se produce cuando la luz pasa a través de un objeto transparente o semi-transparente con textura. Por ejemplo, un vidrio esmerilado o un papel manteca. La luz en vez de ir en una sola dirección es desviada en muchas direcciones. La luz que es transmitida de manera difusa va a ser más suave, va a tener menos contraste, va a ser menos intensa, va a generar sombras más claras y una transición más suave entre luz y sombra que la luz directa.



**3. Transmisión selectiva:** se produce cuando la luz atraviesa un objeto de color. Parte de la luz va a ser absorbida y parte va a ser transmitida por ese objeto. En el ejemplo de abajo la luz blanca (rojo, verde y azul) pasa a través de una superficie roja. El verde y el azul son absorbidos y solo es transmitido el rojo. Por lo tanto del otro lado de esa superficie vamos a ver luz roja.



Los filtros o gelatinas de temperatura color, trabajan por transmisión selectiva. Los filtros de color van a dejar pasar su color (un filtro azul deja pasar luz azul) y van a absorber el resto de los colores. Un filtro azul deja pasar las longitudes de onda azules y absorbe las longitudes de onda rojas y verdes, por consiguiente un filtro de otro color realizará la misma acción solo que aplicándola a su propio color.

### Refracción de la Luz

Refracción de la luz es el cambio de dirección que experimenta un rayo al pasar de un medio menos refringente a otro más refringente. Refringente se refiere a la capacidad de reflejar la luz con que cuentan los objetos.

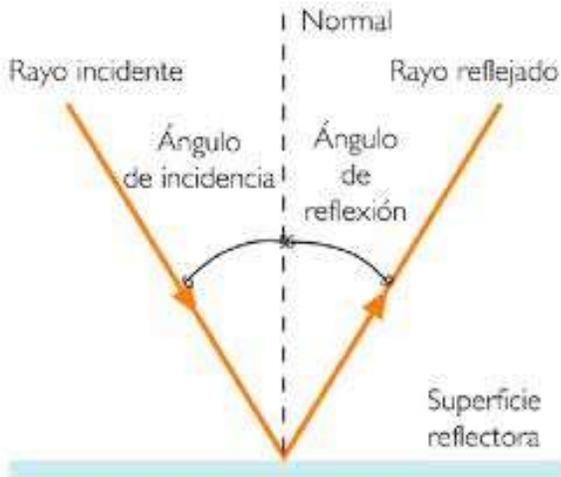
Una cuchara introducida parcialmente en el agua, se ve quebrada en la parte donde hace contacto con la superficie del líquido.

*La refracción de la luz consiste en la desviación de los rayos luminosos cuando ellos pasan de un medio a otro de distinta densidad óptica.*

Para un observador situado en un medio menos denso, como el aire, un objeto situado en un medio más denso parece estar más cerca de la superficie de separación de lo que está en realidad. Un ejemplo habitual es el de un objeto sumergido, observado desde encima del agua.



## Leyes de la Refracción



Rayo Incidente, es aquel que llega a la superficie de separación de dos medios.

Rayo Refractado, el rayo que pasa al otro medio.

Ángulo de Incidencia, el ángulo que se forma entre el incidente y la normal.

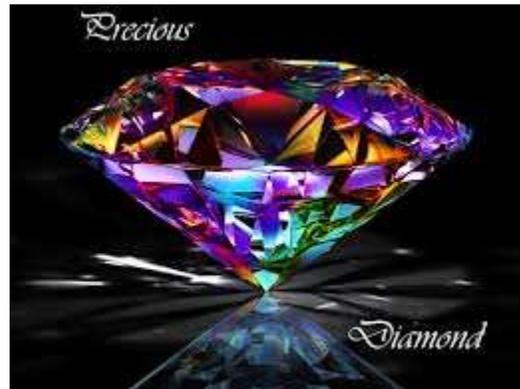
Ángulo de Refracción, el ángulo formado por la normal y el rayo refractado.

Normal, es la perpendicular a la superficie de separación de los medios trazados.

## Relación entre la velocidad de la luz en el vacío y en medios transparentes

La relación entre la velocidad de la luz en el vacío o aire y la velocidad de la luz en otro medio material transparente se llama **índice de refracción de la luz**.

El fulgor de las piedras preciosas, y sobre todo, del diamante es debido también a la reflexión total, pues este fenómeno es muy intenso en ellas por *poseer un índice de refracción muy elevado* y de ahí los variados destellos y tonalidades que presentan.



## Espejismo

Es un fenómeno óptico que consiste en la formación de imágenes invertidas. Se observa en regiones de clima cálido principalmente y se debe a un efecto de reflexión total.

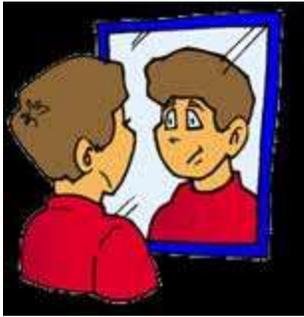
Las capas de aire en contacto con la Tierra, caldeada por el Sol, se calientan extremadamente, y el aire se dispone por capas en orden creciente de densidades de



abajo hacia arriba, de modo que las *capas más densas están arriba*. Esto sucede en días de calma, durante cierto tiempo. En estas condiciones, los rayos de luz que parten del objeto sufren sucesivas refracciones en capas de aire cada vez menos refringente, y llegará el momento en que el ángulo de incidencia sea mayor que el ángulo límite y origine la reflexión total.

El objeto se verá invertido, como si se reflejará en el agua de un lago. Esta ilusión se tiene también a veces en los días cálidos en caminos y campos, así como en carreteras asfaltadas, que dan la impresión de que están cubiertas de agua que refleja el cielo. Son capas calientes de aire que reflejan la luz como si fueran un espejo.

## Espejos



Un espejo es una superficie capaz de reflejar la luz y suficientemente clara como para formar una imagen.

El ejemplo más simple es el espejo plano. En él, un haz de rayos de luz paralelos puede cambiar de dirección completamente como conjunto y continuar siendo un haz de rayos paralelos, pudiendo producir así una imagen virtual de un objeto con el mismo tamaño y forma que el real. Sin embargo, la imagen resulta invertida.

Existen también espejos cóncavos y espejos convexos. Cuando un espejo es cóncavo y la curva es una parábola, un haz de rayos de luz paralelos converge en el foco, entonces lo que se refleja en ellos se ve más cerca.



Recíprocamente, una fuente de luz "puntual" ubicada en el foco es reflejada como un haz de rayos paralelos. Los espejos convexos están curvados hacia afuera y las cosas se ven pequeñas

Los espejos modernos consisten de una capa delgada de aluminio depositado sobre una plancha de vidrio, la cual protege el aluminio y hace al espejo más duradero.

## Lentes



Se llama lente a un medio transparente limitado por caras curvas o por una plana y otra curva. En sistemas ópticos, es un disco de vidrio u otra sustancia transparente cuya forma hace que refracte la luz procedente de un objeto y forme una imagen real o virtual de éste.

Los lentes de contacto o los lentes de los anteojos corrigen defectos visuales. También se utilizan lentes en la cámara fotográfica, el microscopio, el telescopio y otros instrumentos ópticos. Otros sistemas pueden emplearse eficazmente como lentes en otras regiones del espectro electromagnético, como ocurre con las lentes magnéticas usadas en los microscopios electrónicos.

## Clasificación de las lentes

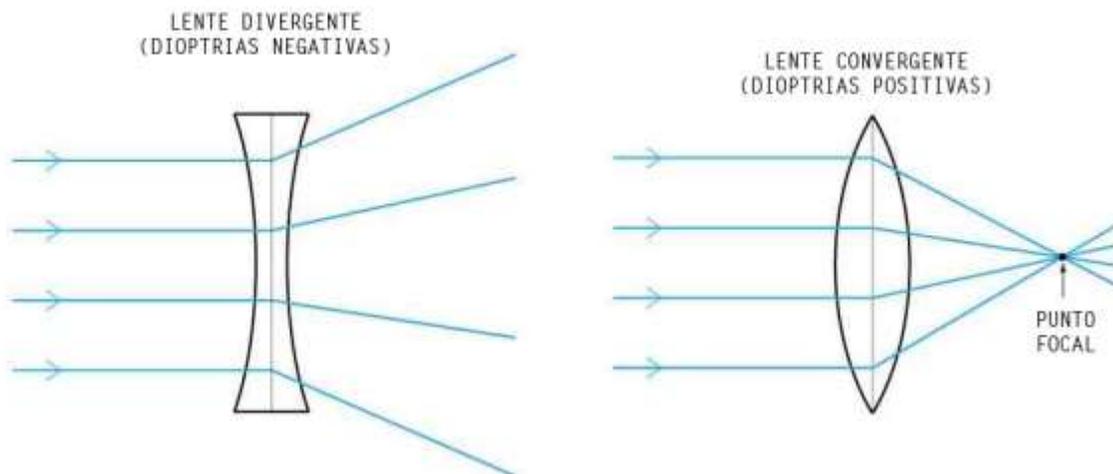
**Lentes convergentes o positivos:** los lentes convergentes son los que magnifican el tamaño aparente del objeto observado. Una lente convergente refracta los rayos de luz de tal manera que converjan.

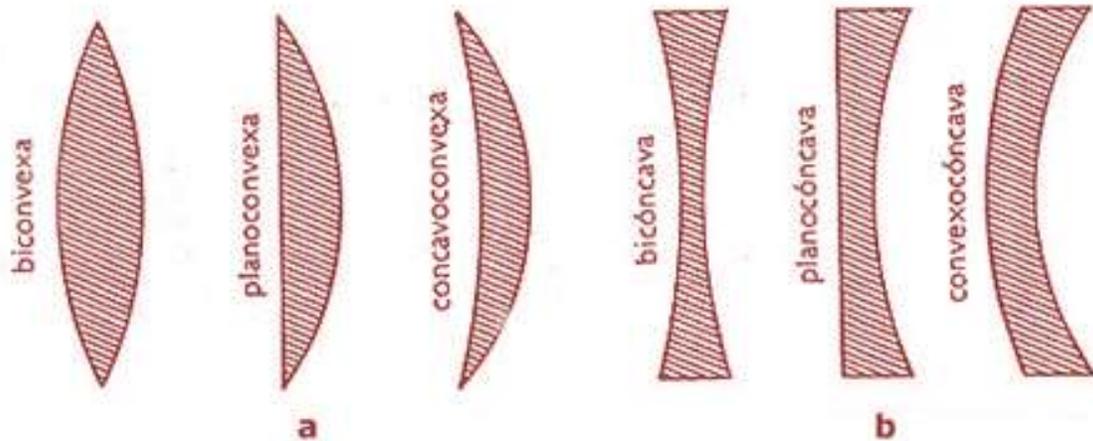
Una lupa es una lente convexa grande empleada para examinar objetos pequeños. Es una sencilla lente convergente biconvexa o plana convexa, generalmente montada sobre una armadura que permite sostenerla en la mano o en un pie especial.



Comúnmente se utiliza para examinar detalles de objetos, para leer impresos con caracteres de letra muy pequeños, etc. La imagen lograda con una lupa es virtual, mayor y de igual sentido que el objeto observado. En la lupa simple, disminuye la distancia focal y, por lo tanto, la amplificación aumenta, pero también aumentan las aberraciones (distorsiones) esféricas, por lo cual siempre debe restringirse el campo

**Lentes divergentes o negativos:** en un lente divergente, la distancia focal es menor que cero, donde la imagen siempre será virtual, es por eso que es un lente divergente, los rayos de luz, no convergen, sino luego de chocar con la superficie del lente, se separan, divergen, esto hace una imagen por lo general más pequeña y virtual.



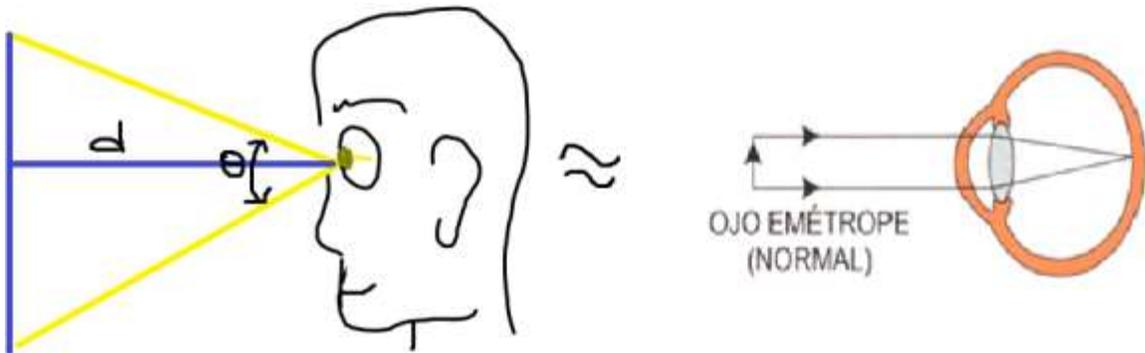


## ¿Cómo funcionan los anteojos?



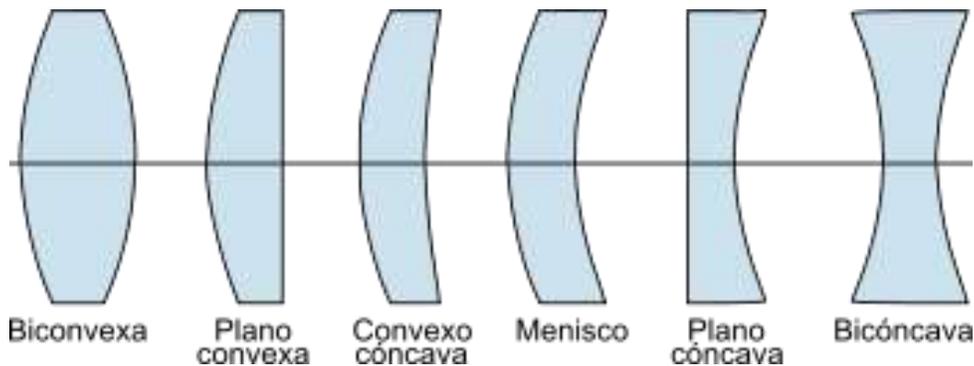
Un utensilio de la vida diaria para muchas personas pero que sin embargo la mayoría no sabe exactamente cómo funcionan, muchos dicen que “amplían” o “acercan” los objetos, lo que ocurre es que estos aumentan el ángulo de visión y nosotros apreciamos el tamaño o distancia de un objeto es por el ángulo de visión, por eso es que cosas muy grandes se ven pequeñas a grandes distancias.

Para una persona normal, los rayos penetran en el ojo y forman su foco sobre la retina de esta forma:

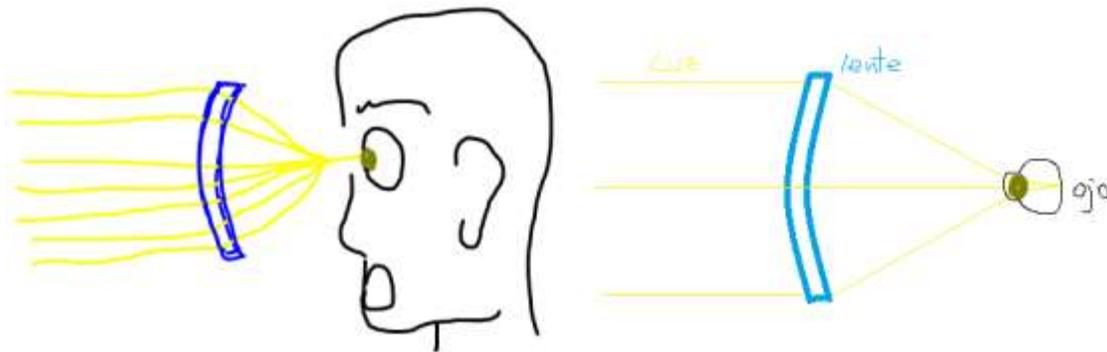


Siendo **d**, la distancia focal, **theta** ( $\theta$ ) el ángulo de visión, y al lado se ve cómo actúa la retina para concentrar los rayos, en muchos casos el lente del ojo no hace un buen enfoque y es cuando las personas distorsionan las imágenes. Para corregir esto se busca cambiar el ángulo en que entra la luz al lente del ojo como una pequeña ayuda, aquí es donde se aplica un poco la física al estudio de la refracción de la luz.

Distintos tipos de figuras refaccionan la luz de manera diferente y distintos materiales tienen un índice de refracción mayor o menor.



Estos son algunos tipos de. Así es básicamente cómo funcionan los anteojos, es un lente que refacciona la luz y ayuda a hacer un mejor enfoque.



Cuando los rayos forman su foco por detrás de la retina, el ojo es hipermetrope (dificultad para ver de cerca). En la hipermetropía la curvatura del cristalino y, por tanto, su poder convergente puede aumentar, con el esfuerzo de acomodación, la contracción del músculo ciliar; en el acto de acomodación aumenta el poder refractivo del cristalino, con lo que se corrige la hipermetropía, lo puedes observar en la gráfica.



Cuando los rayos forman su foco por delante de la retina se dice que el ojo es miope (dificultad para ver de lejos); las personas con ojos miopes adquieren la costumbre de entrecerrar los párpados con el fin de obtener las ventajas de un agujero estenopeico. **(VISION GYM)**



En la presbiopía o presbicia ocurre igual que en la hipermetropía, los rayos se forman detrás de la retina, pero la causa es diferente, ya que se debe al supuesto endurecimiento del cristalino por el paso de los años y a la poca capacidad de acomodación del músculo ciliar, cuya función es hacer el cristalino más grueso o más plano según sea la necesidad

de enfoque. Cuando se ve algo de cerca el músculo ciliar aprieta el cristalino haciéndolo más grueso y acercándose más al receptor, cuando el músculo se tensa el cristalino se aplana y habrá dificultad para ver objetos cercanos (Poder de Acomodación).



El astigmatismo se debe a un error de curvatura, de centrado o del índice de refracción, lo que no permite que se forme un foco puntual de luz en la retina, su manifestación se da a cualquier distancia, siendo un poco más pronunciado para ver de lejos.



**Glosario:**

**Absorción:** Cuando la luz llega a una superficie u objeto, éste puede absorber toda o parte de esa luz.

**La luz:** Es una onda electromagnética, compuesta por partículas energizadas llamadas fotones, capaz de ser percibida por el ojo humano y cuya frecuencia o energía determina su color.

**Reflexión:** Es cuando la luz llega a un objeto y rebota o refleja, en parte o en su totalidad, de ese objeto. La luz puede ser reflejada de manera especular (directa) o difusa.

**Refracción de la luz:** Es el cambio de dirección que experimenta un rayo al pasar de un medio menos refringente a otro más refringente.

**Refringente:** Se refiere a la capacidad de reflejar la luz.

**Transmisión:** Ocurre cuando la luz atraviesa una superficie u objeto. Hay tres tipos de transmisión: directa, difusa o selectiva.

**Referencias Bibliográficas:**

<http://www.aulafacil.com/cursos-fotografia/fotografia-iluminacion/curso/Lecc-8.htm>

<http://industrial.uv.es/?gclid=CJD5tZP8o7gCFVBp7Aod8FMAOw>

<http://www.visiongym.com.ar/como-funcionan-los-lentes.php>