

## ÓPTICA

- La luz formada por **fotones** o cuantos de luz:
  - **Energía** de cada fotón de frecuencia “f”:  $E = h \cdot f$   
(h constante de Planck  $6,63 \cdot 10^{-34}$  J.s)
  - **Cantidad de movimiento** que lleva cada fotón de longitud de onda “ $\lambda$ ”:  $p = \frac{h}{\lambda}$
  - Como en todo movimiento Ondulatorio:  $c = \lambda \cdot f$
- **Índice de refracción** ( n ) de la luz en un medio en el que lleva una velocidad “v”:  
 $n = \frac{c}{v}$  ; n = 1 para el vacío y aproximadamente para el aire. En el resto de los materiales  $n > 1$
- **Ley de Snell** para la refracción de la luz que pasa de un medio de índice de refracción  $n_1$  a otro  $n_2$  (ángulos respecto de la normal).

$$n_1 \cdot \text{sen } \alpha_1 = n_2 \cdot \text{sen } \alpha_2$$

- Caso particular **reflexión total, ángulo límite (o ángulo crítico)**: es necesario que  $n_1 > n_2$  ; el rayo sale rasante. A partir de dicho ángulo no hay refracción, toda la luz sale reflejada.

$$(\alpha_2 = 90^\circ) \text{ luego } \text{sen} \alpha_{\text{límite}} = \frac{n_2}{n_1}$$

- **Dispersión de la luz**: consiste en la separación de la luz incidente, al pasar el medio material, en las distintas luces elementales caracterizadas por su respectiva longitud de onda. Lo que ocurre es que el índice de refracción es distinto para cada color. La luz roja sale con menor desviación del prisma que la violeta. Un ejemplo natural de la dispersión de la luz es el arco iris.
- **Difracción e interferencias de la luz**: ver las de las ondas
- **Polarización de la luz**: Un haz de luz está polarizada linealmente cuando las vibraciones del campo eléctrico se producen siempre en el mismo plano.

## ÓPTICA GEOMÉTRICA

- Las imágenes formadas por un sistema estigmático pueden ser según su naturaleza:
  - Reales** cuando son el resultado de la convergencia de los rayos a la salida de un sistema óptico, y se pueden recoger en una pantalla.
  - Virtuales** se forman por la prolongación de los rayos que divergen a la salida de un sistema óptico, pero no existen en realidad y no se pueden recoger en una pantalla.
- **Foco objeto (F)**. Es un punto del eje del sistema tal que los rayos que salen de él, o cuyas prolongaciones pasan por él, se refractan paralelamente al eje, de forma que su imagen está en el infinito (  $s' = +\infty$  ).
  - A la distancia ( f ) entre el foco objeto ( F ) y el centro geométrico , se denomina **distancia focal objeto**.
- **Foco imagen (F')**. Es un punto del eje del sistema tal que los rayos procedentes de un punto situado en el infinito (  $s = -\infty$  ) y que llegan paralelos al eje óptico se refractan de forma que ellos o sus prolongaciones pasen por Él ( F' ).
  - A la distancia ( f' ) entre el foco imagen ( F' ) y el centro geométrico, se denomina **distancia focal imagen**.

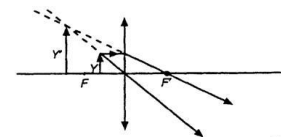
- **Convenido de signos:** La luz de izquierda a derecha. Eje X, desde el centro óptico hacia la derecha positiva y hacia la izquierda negativa. Eje Y como en un sistema coordenado.
- **Aumento lateral** (en general) Si es  $> 0$  la imagen es directa; si es  $< 0$  es inversa.
- **Dioptrio plano:** Es toda superficie plana que separa dos medios de distinto índice de refracción.

$$\frac{n'}{s'} = \frac{n}{s}$$

- **Espejos planos:** Imagen virtual, simétrica respecto al plano del espejo, de igual tamaño y derecha. Invierte derecha e izquierda.
- **Espejos esféricos:** distancia focal (f) :  $f = \frac{R}{2}$
- **Ecuación de los espejos:**  $\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$  aumento lateral  $\beta = -\frac{s'}{s}$
- **Formación de imágenes en espejos:** Todo rayo que entra paralelo al eje óptico sale, él o su prolongación, por el foco. Todo rayo que pasa, él o su prolongación, por el centro de curvatura del espejo no se desvía. Todo rayo que entra, él o su prolongación por el foco sale paralelo al eje óptico.
- **Lentes delgadas:** Convergente  $f' > 0$ ; divergente  $f' < 0$ ;  $f = -f'$
- **Ecuación de las lentes delgadas:**  $\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$
- **Potencia de una lente:**  $P = \frac{1}{f'}$  unidad **dioptría**. “1 dioptría es la potencia de una lente de focal 1m”

- **Aumento lateral de una lente:**  $\beta = \frac{s'}{s}$
- **Formación de imágenes en lentes:** Todo rayo que entra paralelo al eje óptico sale, él o su prolongación, por el foco imagen. Todo rayo que pasa por el centro de la lente no se desvía. Todo rayo que entra, él o su prolongación, por el foco objeto sale paralelo al eje óptico.
- **El ojo humano:** Esclerótica. Córnea. Pupila. Cristalino, lente convergente, de focal variable (músculos ciliares: acomodación). Forma imagen (real, invertida y menor) en retina. Punto remoto (pto más lejano para enfocar) infinito. Punto próximo (pto más cercano para enfocar) 25 cm.
  - **Miopía:** Excesiva convergencia, imagen antes de la retina. Lentes divergentes
  - **Hipermetropía:** Poca convergencia, imagen detrás de la retina. Lentes convergentes
  - **Presbicia:** Cristalino pierde flexibilidad (se aleja el pto próximo). Lentes convergentes
  - **Astigmatismo:** Falta de esfericidad de la córnea o del cristalino. Lentes cilíndricas

- **Lupa:** Lente convergente, objeto entre objeto y lente, imagen virtual derecha y mayor.



- **Microscopio:** Objetivo (lente convergente de focal pequeña). Ocular (focal mayor). El primero da la imagen entre el foco y lente del ocular (este funciona como lupa). Imagen virtual, invertida y mayor.

