

Óptica geométrica

1. Introducción.

La **Óptica geométrica** estudia los fenómenos luminosos que pueden explicarse aplicando el concepto de rayo de luz: Éstos son los de reflexión y refracción.

No se recurre al carácter electromagnético de la luz que explica otros fenómenos: Interferencia.

«Una casa o un árbol proyectando sombra en un día soleado, un espejo o la superficie de un estanque devolviendo nuestra propia imagen, la apariencia quebrada de una varilla parcialmente sumergida en el agua, la ilusión de presencia de agua sobre el asfalto recalentado, el arco iris cruzando el cielo después de una tormenta, son parte de las incontables experiencias visuales que responden a tres simples leyes empíricas.» (B. Rossi)

Para estudiar los fenómenos ópticos de forma sencilla, se acude a algunas simplificaciones útiles:

La luz se propaga en línea recta. Los medios de propagación son homogéneos e isotrópos, es decir, mantienen sus propiedades idénticas en cualquier punto del mismo. Las fuentes luminosas son puntuales, esto es, como si estuvieran concentradas en un punto, del cual emergen rayos de luz o líneas rectas que representan las direcciones de propagación. Un conjunto de rayos que parten de una misma fuente se denomina haz. Cuando la fuente se encuentra muy alejada del punto de observación, los haces se consideran formados por rayos paralelos. Cuando la fuente está próxima la forma del haz es cónica.

Dado un objeto, cuando tras sucesivas reflexiones y refracciones, los rayos de luz que parten de un punto concurren en otro punto, se dice que éste es **imagen** del primero.

- **Imagen real:** Se forma al concurrir en un punto rayos que convergen.

Puede recogerse en una pantalla.

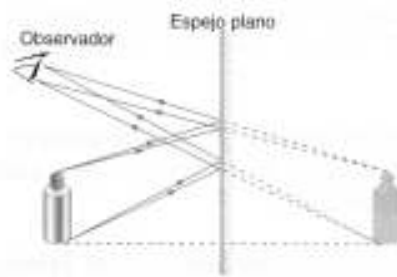
- **Imagen virtual:** Se forma al hacer concurrir en un punto rayos que divergen.

No puede recogerse en una pantalla.

Se utiliza el **convenio de signos** propuesto por las normas DIN:

- 1.- Los signos que hacen referencia a una imagen son los mismos que los del objeto, aunque con el símbolo "prima".
- 2.- La luz incidente siempre llega por la izquierda y se propaga hacia la derecha.
- 3.- Las distancias se consideran positivas si nos desplazamos hacia la derecha o hacia arriba a partir del sistema óptico.
- 4.- Los ángulos que los rayos forman con cualquier eje son positivos cuando al llevar el rayo a coincidir con el eje, por el camino más corto, se realiza un giro en sentido contrario a las agujas del reloj.

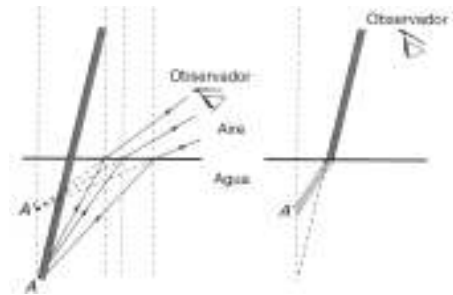
2. Formación de imágenes por reflexión y refracción.



Espejo plano

Imagen formada:

Virtual y simétrica



Dioptrio plano

(Superficie que separa dos medios)

El cerebro interpreta líneas quebradas.

3. Espejos esféricos.

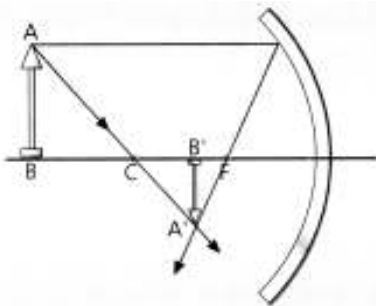
La superficie reflectora es un casquete esférico. Hay que distinguir los siguientes puntos:

C : Centro de curvatura de la esfera. Punto por el que pasan los rayos perpendiculares al espejo.

F : Foco. Punto por el que pasan los rayos paralelos al eje. Está a mitad de distancia entre C y el espejo.

Espejos cóncavos

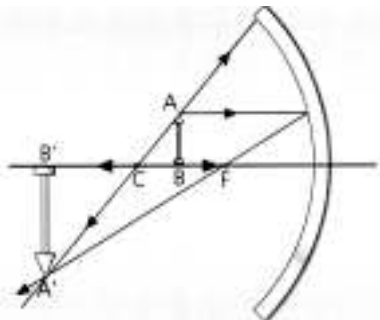
La reflexión ocurre en la superficie interior.



Objeto lejano

Imagen formada:

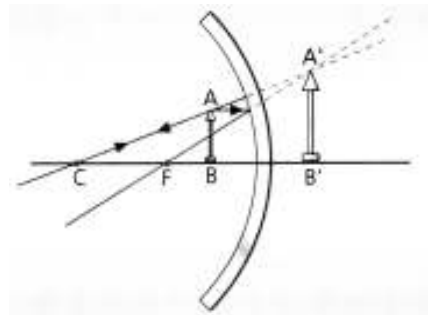
Real, invertida y más pequeña



Objeto entre el centro y el foco

Imagen formada:

Real, invertida y más grande



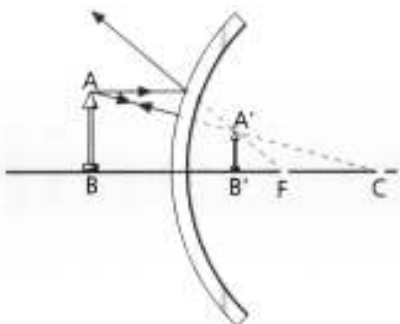
Objeto entre el foco y el espejo

Imagen formada:

Virtual, derecha y más grande

Espejos convexos

La reflexión ocurre en la superficie exterior.



En cualquier posición del objeto

Imagen formada:

Virtual, derecha y más pequeña

3. Lentes delgadas.

Una lente es un material transparente limitado por una superficie esférica y otra esférica o plana.

Se consideran lentes delgadas para simplificar los diagramas suponiendo que toda la desviación de los rayos tiene lugar en el plano central. Hay que distinguir los siguientes puntos:

O : **Centro** de la lente. Punto por el que pasan los rayos que no se desvían.

F : **Foco**. Punto por el que pasan los rayos paralelos al eje. La distancia al centro se llama **distancia focal**.

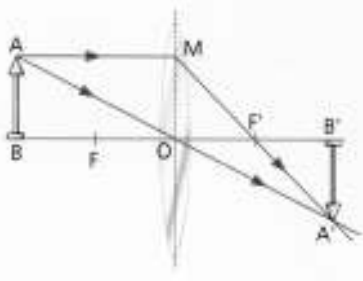
La **potencia de una lente** es la inversa de la distancia focal. Su unidad S.I. es la **dioptría (D)**.

Una dioptría es la potencia de una lente con distancia focal de un metro ($1 D = 1 m^{-1}$)

Lentes convergentes

Los rayos paralelos al eje óptico se refractan acercándose a éste.

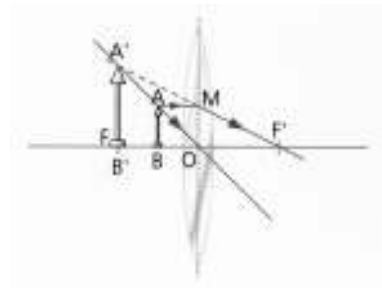
Es más gruesa por el centro que por su borde.



Objeto lejano

Imagen formada:

Real, invertida y su tamaño depende de la distancia del objeto a la lente



Objeto entre el foco y la lente

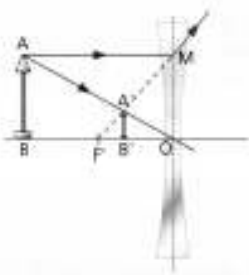
Imagen formada:

Virtual, derecha y más grande

Lentes divergentes

Los rayos paralelos al eje óptico se refractan alejándose de éste.

Es más gruesa por el borde que por su centro.



En cualquier posición del objeto

Imagen formada:

Virtual, derecha y más pequeña

4. El ojo. Defectos geométricos de la visión; corrección.

(Libro, pág. 314-315)

5. Instrumentos ópticos:

Analizar el tipo de lentes y de imagen formada por:

1. Lupa; 2. Microscopio; 3. Telescopio;

(Libro, pág. 316-319)

4. Proyector; 5. Cámara fotográfica (comparar sus elementos con las distintas partes del ojo)