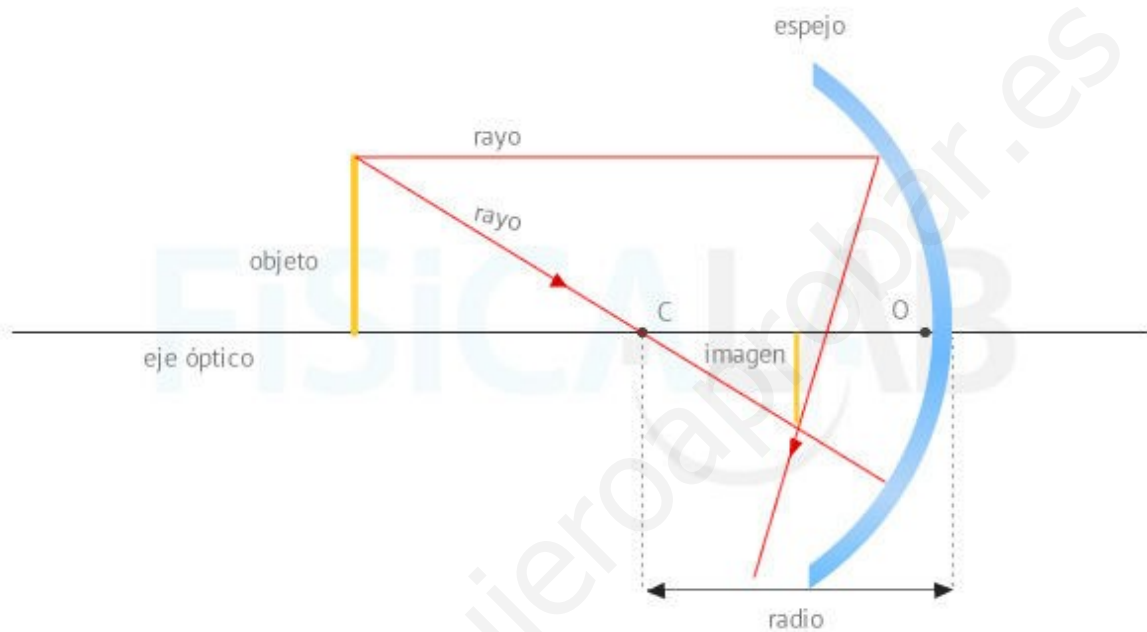


# Óptica Geométrica



Espejos planos

Elementos de un espejo esférico

Características de las imágenes

Criterio de signos

Trazado de rayos en espejos esféricos

Construcción de imágenes en espejos esféricos

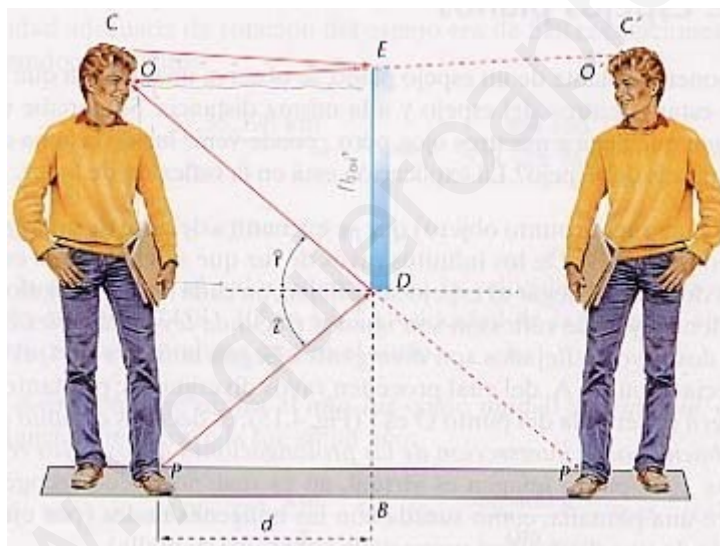
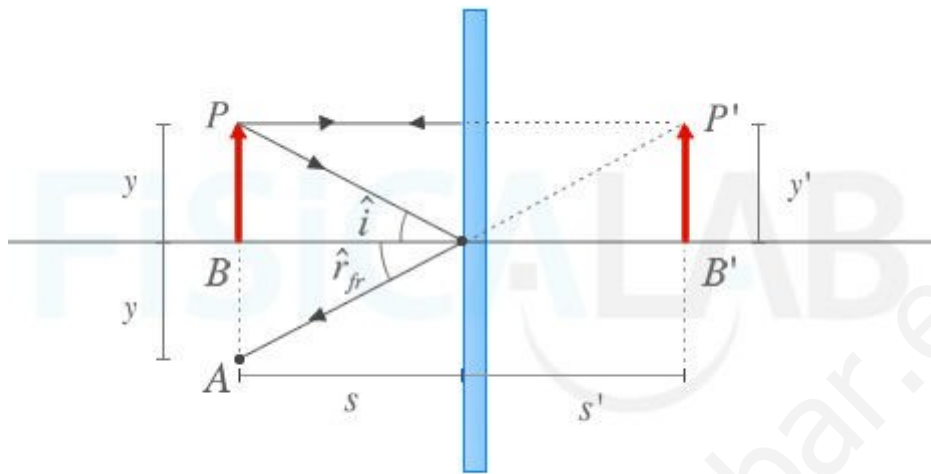
Formulario

Trazado de rayos en lentes delgadas

Construcción de imágenes en lentes delgadas

Ejercicios

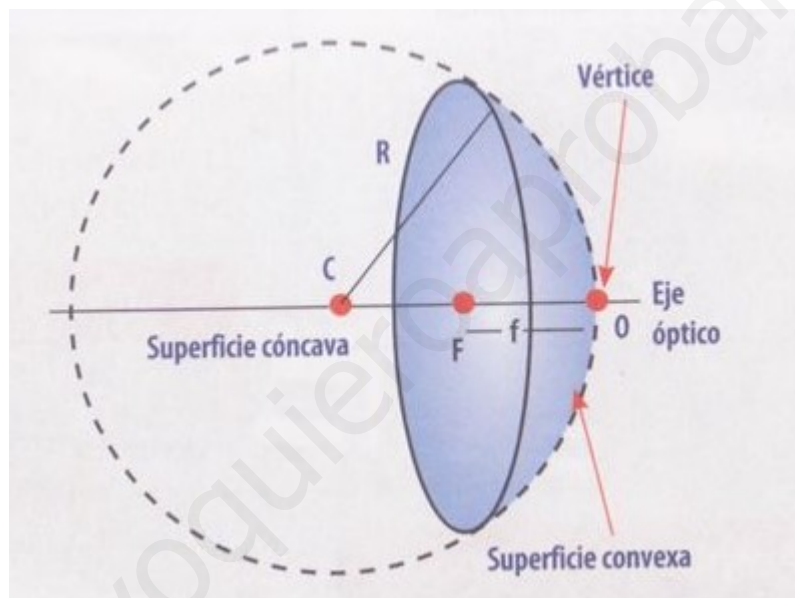
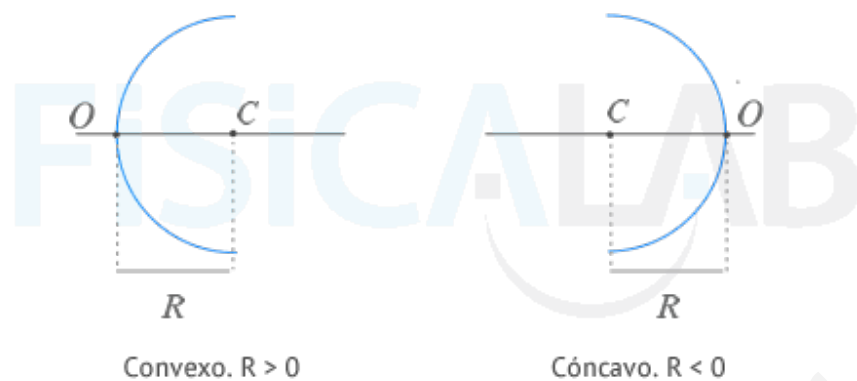
# Espejos Planos



La imagen de un objeto generada por un espejo plano:

- \* Es del mismo tamaño que el objeto ( $y=y'$ ).
- \* Está a la misma distancia del espejo que el objeto ( $s'=-s$ ).
- \* Está derecha, es decir, está en la misma posición que el objeto.
- \* Es virtual, es decir, se forma por la intersección de las prolongaciones de los rayos.

# Elementos de un Espejo Esférico



**C** es el centro de curvatura, centro de la superficie esférica a la que pertenece el espejo.

**O** es el centro del espejo y se considera origen del sistema de coordenadas.

**F** es el foco.

**f** es la distancia focal ( $f = \frac{R}{2}$ )

**R** es el radio de curvatura, la distancia del centro de curvatura al centro del espejo. ( $R = 2 \cdot f$ )

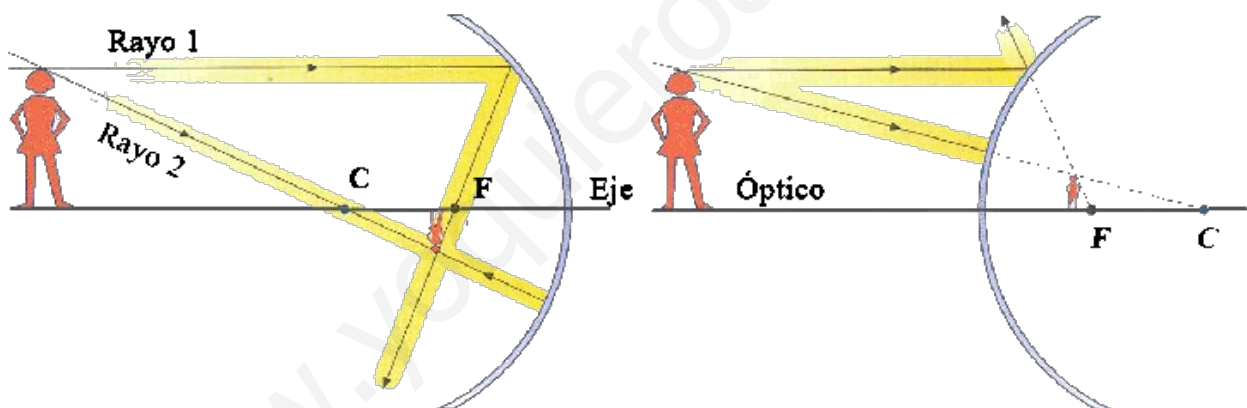
La línea que contiene a C, F y O, se llama eje principal o eje óptico.

# Características de las Imágenes

Atendiendo a su naturaleza una imagen puede ser **REAL**, si se forma por intersección de los rayos convergentes procedentes del sistema óptico, o **VIRTUAL**, si se forma por la intersección de las prolongaciones de los rayos divergentes procedentes del sistema óptico.

Atendiendo a su tamaño relativo una imagen puede ser **MAYOR** que el objeto, de **IGUAL TAMAÑO** que el objeto o **MENOR** que el objeto,

Atendiendo a su orientación, una imagen puede ser **DERECHA**, si está en la misma posición que el objeto, o **INVERTIDA**, si está en posición contraria al objeto.



Características de la imagen: REAL MENOR TAMAÑO INVERTIDA	Características de la imagen: VIRTUAL MENOR TAMAÑO DERECHA
--	---

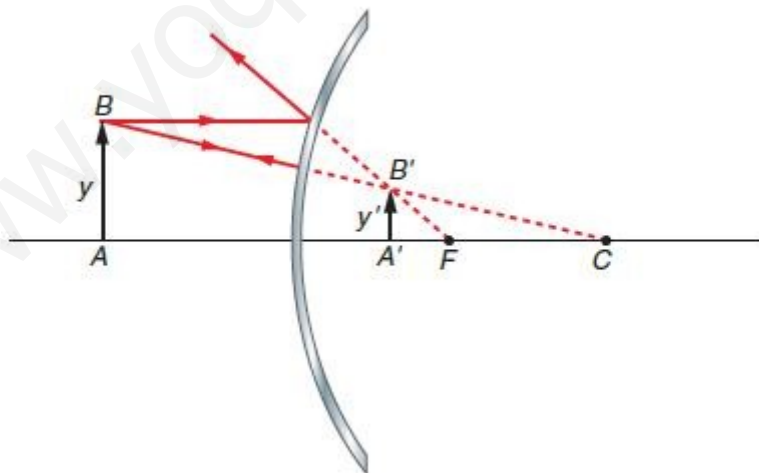
# Criterio de Signos

El centro del espejo,  $O$ , se toma como origen de coordenadas. El eje de abscisas ( $OX$ ) es el eje principal del espejo y el eje de ordenadas ( $OY$ ) es la tangente al espejo en su centro.

Las distancias en los ejes se consideran positivas o negativas según el criterio habitual, es decir, positivas cuando se miden a la derecha o por encima del origen de coordenadas y negativas cuando se miden a la izquierda o por debajo del mismo.

Las magnitudes que se refieren a la imagen tienen la misma notación que las correspondientes al objeto, pero con el carácter prima (" ' ").

	Objeto	Imagen
Tamaño	$Y$	$Y'$
Distancia al origen	$s$	$s'$



# Trazado de Rayos en Espejos Esféricos

Si el objeto está situado a la izquierda del origen, los rayos incidentes se trazan de izquierda a derecha.

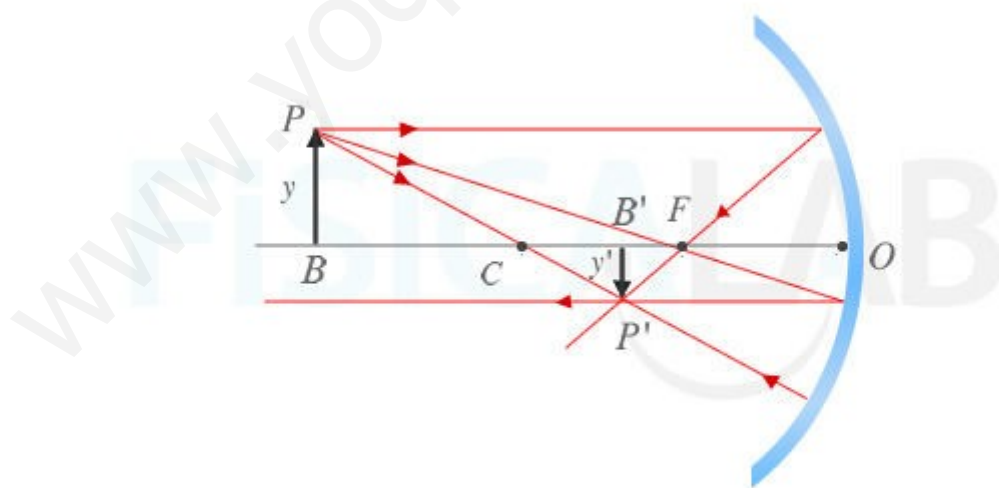
El objeto se representa por una flecha, apoyada en el eje principal. La punta de flecha es la parte superior del objeto.

Los rayos incidentes nacen de la parte superior del objeto.

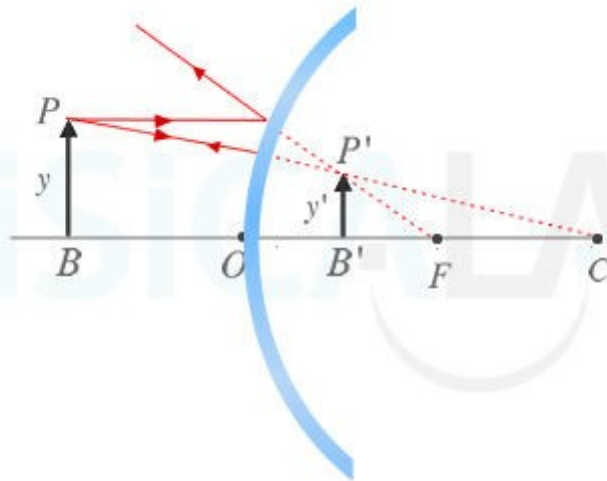
Un rayo incidente es paralelo al eje principal y al reflejarse pasa por el foco.

Un rayo incidente pasa por el foco y al reflejarse es paralelo al eje principal.

Un rayo incidente pasa por el centro de curvatura y al reflejarse lo hace en la misma dirección que el rayo incidente.



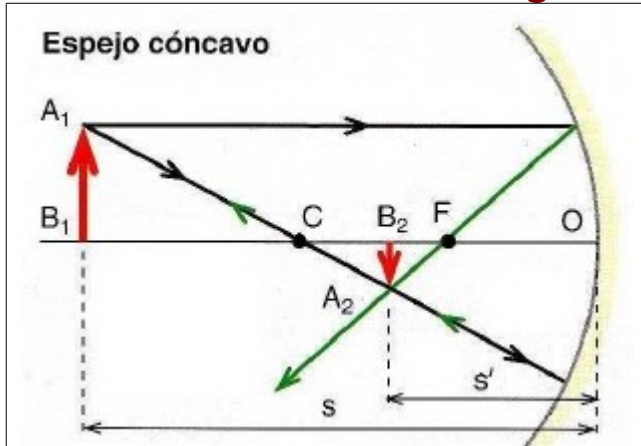
Espejo cóncavo.  $R < 0$



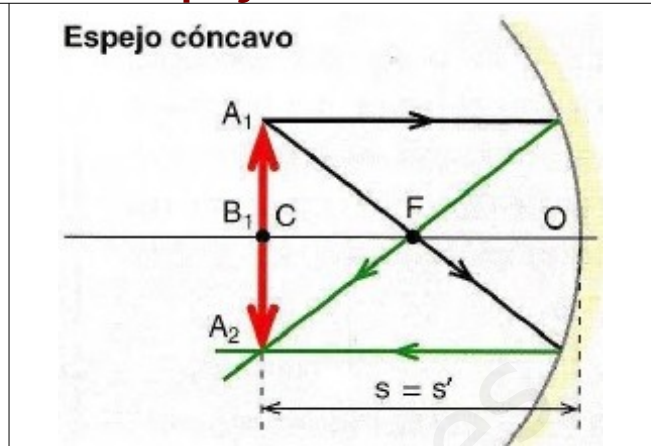
Espejo cóncavo.  $R > 0$

www.yoquieroaprobar.es

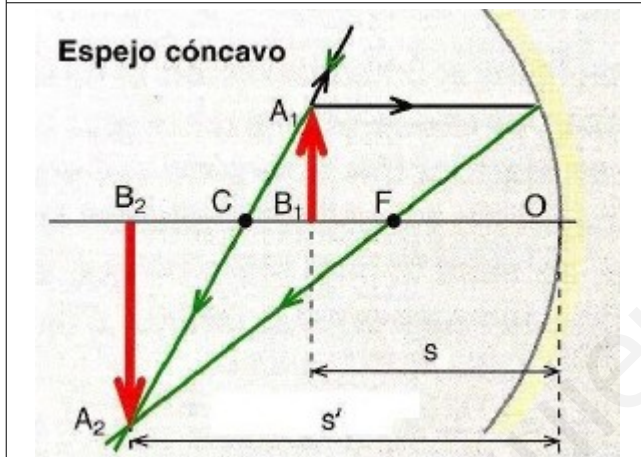
# Construcción de Imágenes en Espejos Esféricos



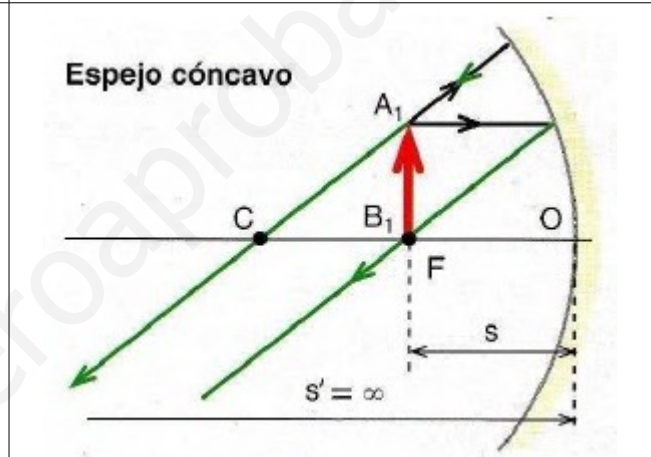
Objeto situado más allá del centro de curvatura. Imagen REAL, de MENOR TAMAÑO e INVERTIDA.



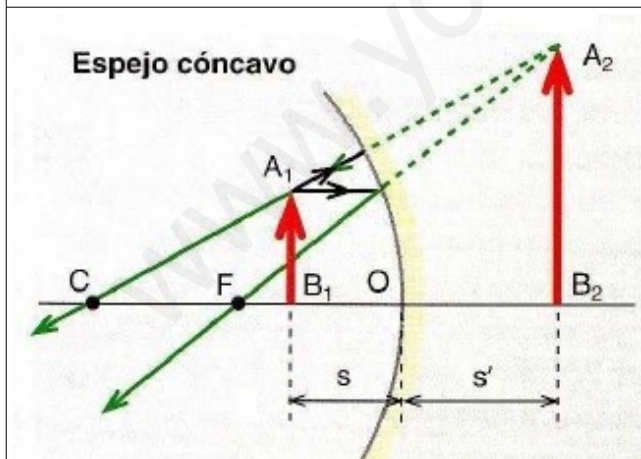
Objeto situado en el centro de curvatura. Imagen REAL, del MISMO TAMAÑO e INVERTIDA.



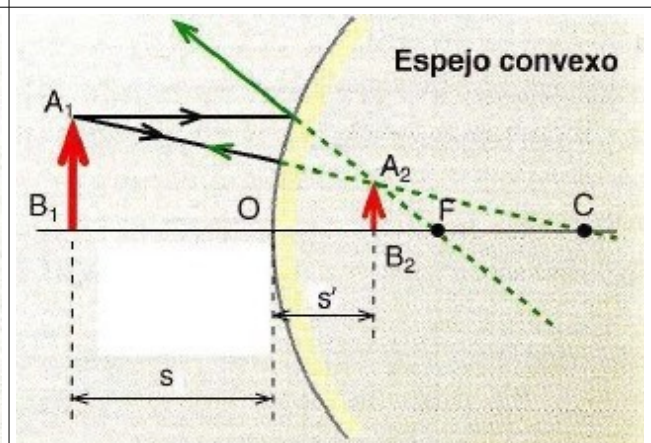
Objeto situado entre el centro de curvatura y el foco. Imagen REAL, de MAYOR TAMAÑO e INVERTIDA.



Objeto situado en el foco. NO SE FORMA IMAGEN



Objeto situado entre el foco y el centro del espejo. Imagen VIRTUAL, de MAYOR TAMAÑO y DERECHA.



Objeto situado en cualquier posición. Imagen VIRTUAL, de MENOR TAMAÑO y DERECHA.



# Formulario

## Espejos Esféricos

Aumento Lateral	Ecuación Fundamental
$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{-s'}{s}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$

## Lentes

Aumento Lateral	Ecuación Fundamental
$A = \frac{Y'}{Y} = \frac{s'}{s}$	$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$

Potencia de una lente (dioptrías)

$$P = \frac{1}{f'}$$

Ecuación del Fabricante de lentes

$$\frac{1}{f'} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

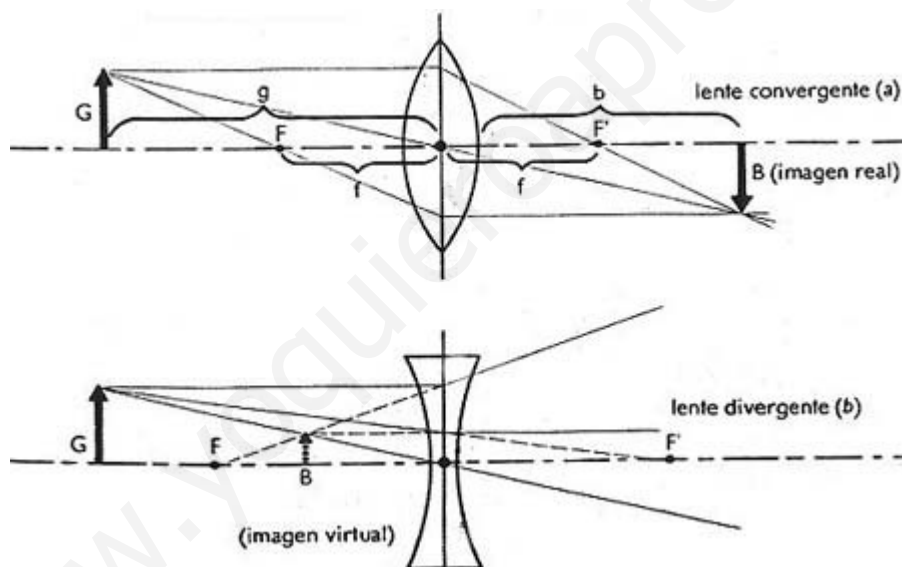
Siendo "n" el índice de refracción de la lente y R<sub>1</sub> y R<sub>2</sub> los radios de curvatura.

# Trazado de Rayos en Lentes

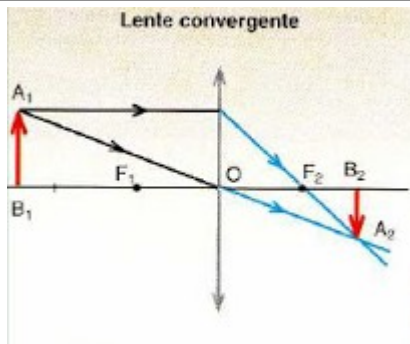
\* Un rayo incidente, paralelo al eje principal, atraviesa la lente y el rayo refractado pasa por el foco imagen,  $F_2$ . En el caso de una lente divergente, es la prolongación del rayo refractado la que pasa por el foco imagen.

\* Un rayo incidente pasa por el centro óptico o centro geométrico de la lente y no experimenta ninguna desviación.

\* Un rayo incidente pasa por el foco objeto,  $F_1$ , y una vez refractado, emerge de la lente paralelo al eje óptico.

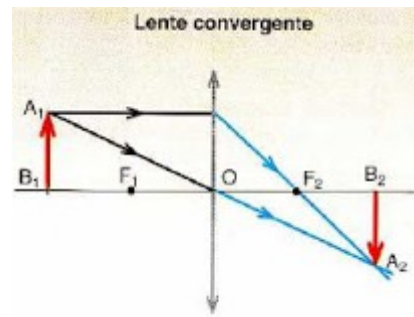


# Construcción de Imágenes en Lentes



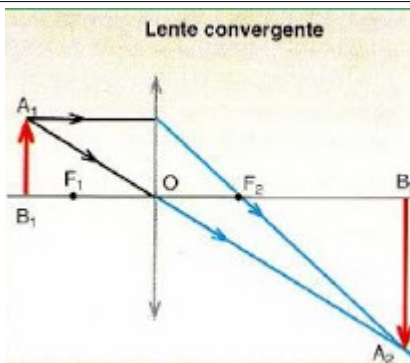
$$f' > 0 \quad s < 0 \quad s' > 0$$

Objeto situado más allá del centro de curvatura.  
Imagen REAL, de MENOR TAMAÑO e INVERTIDA.



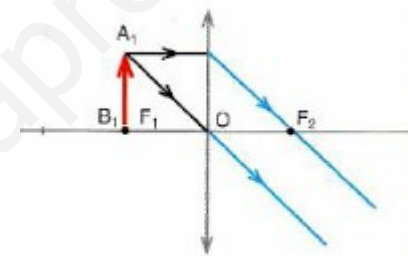
$$f' > 0 \quad s < 0 \quad s' > 0$$

Objeto situado en el centro de curvatura.  
Imagen REAL, de IGUAL TAMAÑO e INVERTIDA.



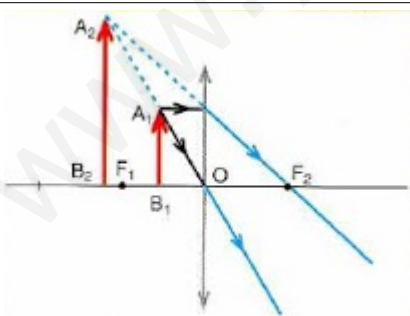
$$f' > 0 \quad s < 0 \quad s' > 0$$

Objeto situado entre el centro de curvatura y el foco.  
Imagen REAL, de MAYOR TAMAÑO e INVERTIDA.



Lente convergente

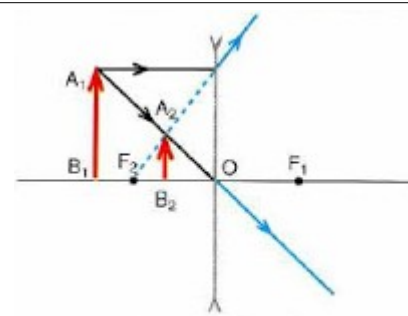
Objeto situado en el foco.  
NO SE FORMA IMAGEN



Lente convergente

$$f' > 0 \quad s < 0 \quad s' < 0$$

Objeto situado entre el foco y el centro de la lente.  
Imagen VIRTUAL, de MAYOR TAMAÑO y DERECHA.



Lente divergente

$$f' < 0 \quad s < 0 \quad s' < 0$$

Imagen VIRTUAL, de MENOR TAMAÑO y DERECHA.

## Ejercicios

1| La distancia focal de un espejo esférico cóncavo es de 10 cm. Determina la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen de un objeto de 2 cm, cuando está situado:

- a) A 25 cm del espejo.
- b) A 20 cm del espejo.
- c) A 15 cm del espejo.
- d) A 10 cm del espejo.
- e) A 5 cm del espejo.

2| La distancia focal de un espejo esférico convexo es de 10 cm. Determina la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen de un objeto de 2 cm, situado a 15 cm del espejo.

3| La distancia focal de una lente delgada convergente es de 10 cm. Determina la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen de un objeto de 2 cm, cuando está situado:

- a) A 25 cm de la lente.
- b) A 20 cm de la lente.
- c) A 15 cm de la lente.
- d) A 10 cm de la lente.
- e) A 5 cm de la lente.

4| La distancia focal de una lente delgada divergente es de 10 cm. Determina la posición, el tamaño y la naturaleza de la imagen de un objeto de 2 cm, cuando está situado a 15 cm de la lente.