

Óptica: Espejos y Lentes

En óptica vamos a trabajar con espejos y lentes, vamos a ver cuál es la diferencia de cada uno de ellos, los tipos, ejemplos reales y cómo dibujar los diagramas de rayos.

LENTE: refracta y permiten el paso de luz, formando imágenes a través del cambio de dirección al entrar en la lente. Las lentes pueden ser: convergentes o divergentes.

ESPEJO: reflejan la luz sin permitir su paso, formando imágenes por la reflexión de los rayos en la superficie. Pueden ser: cóncavos o convexos.

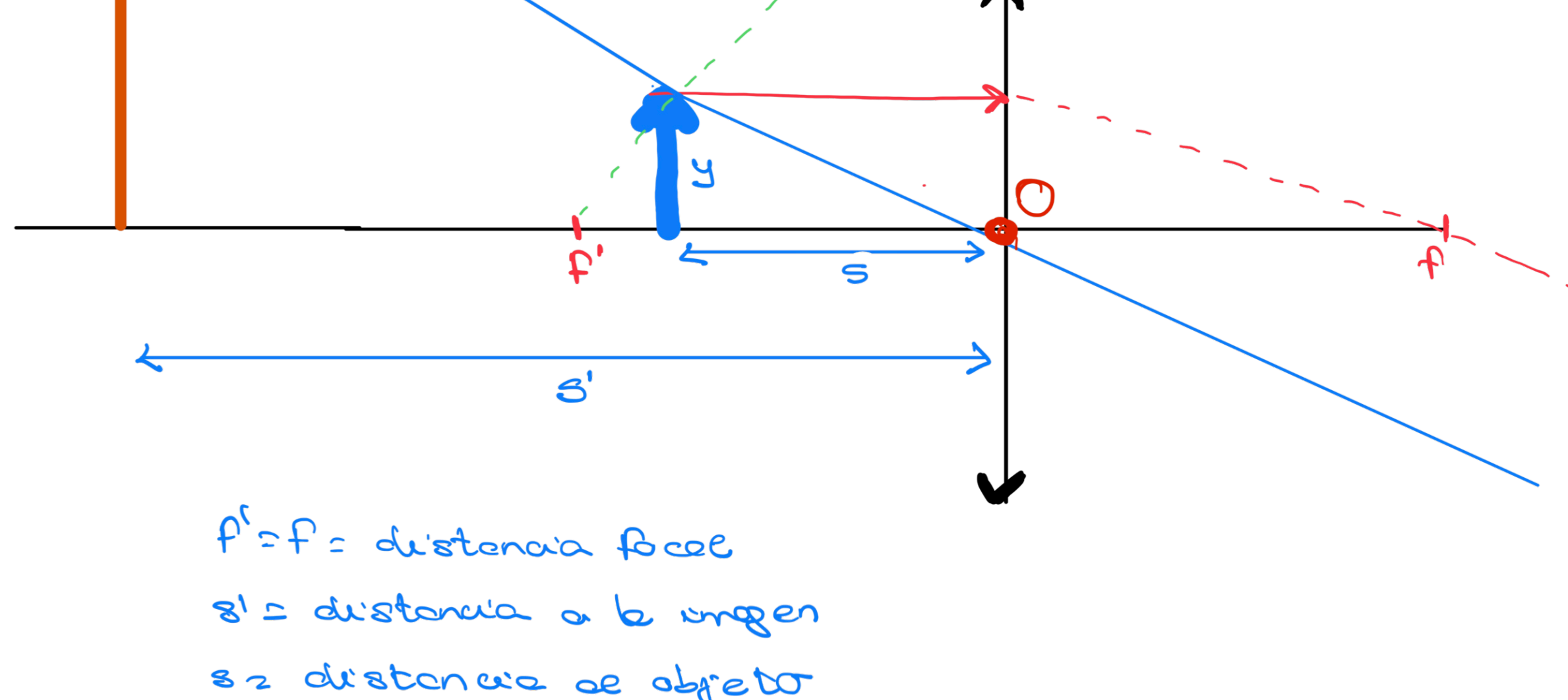
LENTE

Lente convergente (biconvexa)

- Es más gruesa en el centro que en los bordes.
- Hace que los rayos paralelos incidentes sobre ella y convergen en un foco.

- Ejemplo real: lupos, microscopios o cámaras fotográficas

- Diagrama de rayos:



$f' = f$ = distancia focal

s' = distancia a la imagen

s = distancia al objeto

$y' =$ imagen VIRTUAL DERECHA y de mayor tamaño

debajo de la lente hacia arriba

El diagrama de rayos siempre se hace de la misma manera, la posición de la imagen va a variar con la posición del objeto.

Fórmulas:

$P = \frac{1}{f'}$ (potencia, se mide en dioptrías)

$$\frac{1}{s'} - \frac{1}{s} = \frac{1}{f'}$$

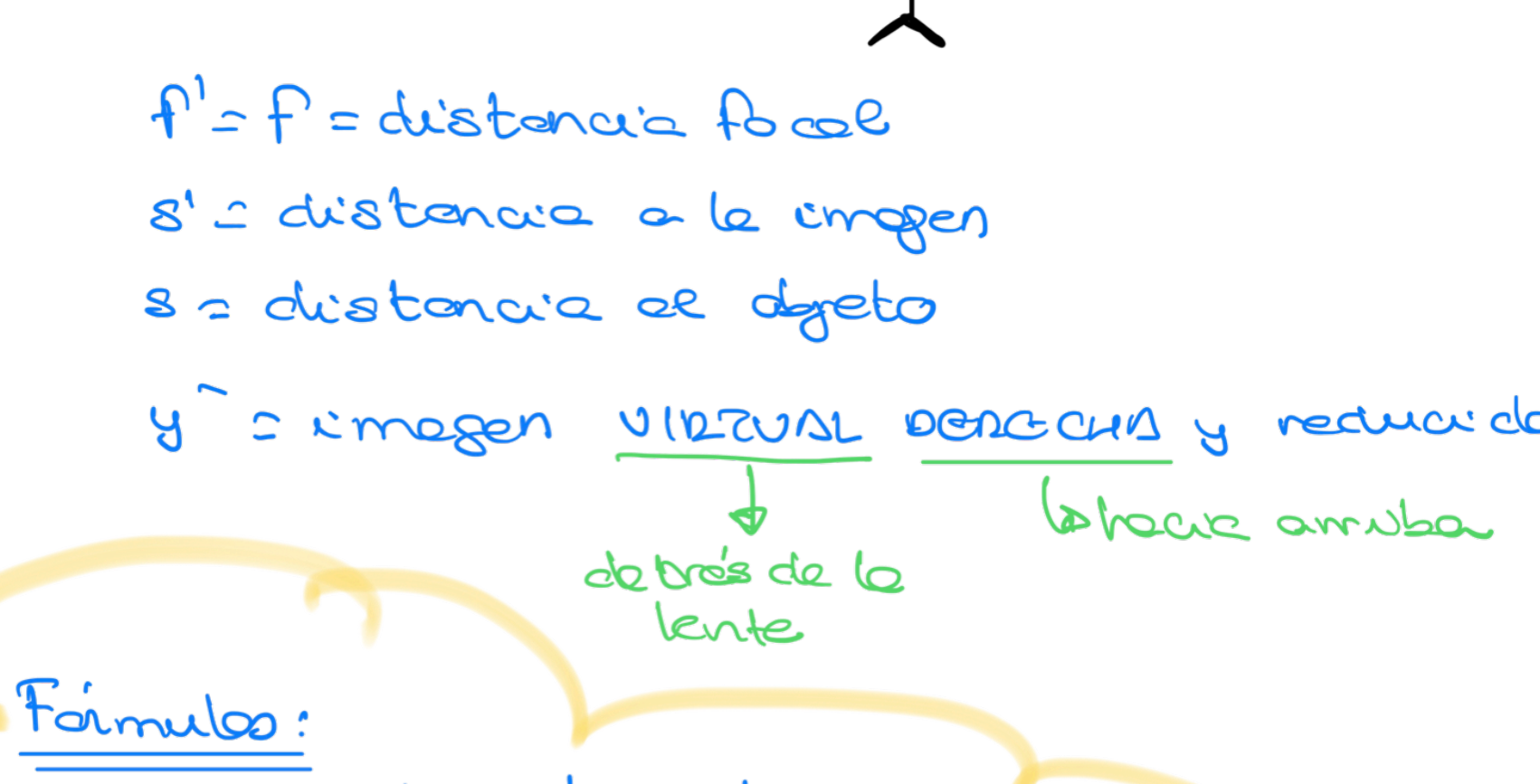
$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = M \text{ (ampliación lineal)}$$

Lente divergente (biconcava)

- Es más delgada en el centro o más gruesa en los bordes.
- Los rayos de luz paralelos que inciden sobre ella se dispersan, como si vinieran de un punto virtual llamado foco.

- Ejemplo real: gafas de miopía

- Diagrama de rayos:



$f' = f$ = distancia focal

s' = distancia a la imagen

s = distancia al objeto

$y' =$ imagen VIRTUAL DERECHA y reducida

debajo de la lente hacia arriba

Fórmulas:

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$$

$$P = -1/f'$$

$$\frac{y'}{y} = \frac{s'}{s} = M$$

Recordar el sentido de giro:
- derecha (D)
- izquierda (I)

En el caso de tener los radios de la lente y el índice de refracción utilizamos:

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

índice de refracción

Espejos

Espejo cóncavo

- Es la superficie interna de una esfera
- Refleja los rayos paralelos hacia un punto de convergencia o foco real.

- Ejemplo real: espejos de telescopios reflectores o los espejos de aumento.

- Diagrama de rayos:

En primer lugar tenemos que tener en cuenta que como es un espejo esférico, tiene radio:

$$R = 2f$$

$$\text{la distancia focal } f = f' = R/2$$



* si la imagen sale delante de la lente es VIRTUAL!!

y' = imagen REAL, invertida y de menor tamaño.

Fórmulas:

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$$

$$M_L = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

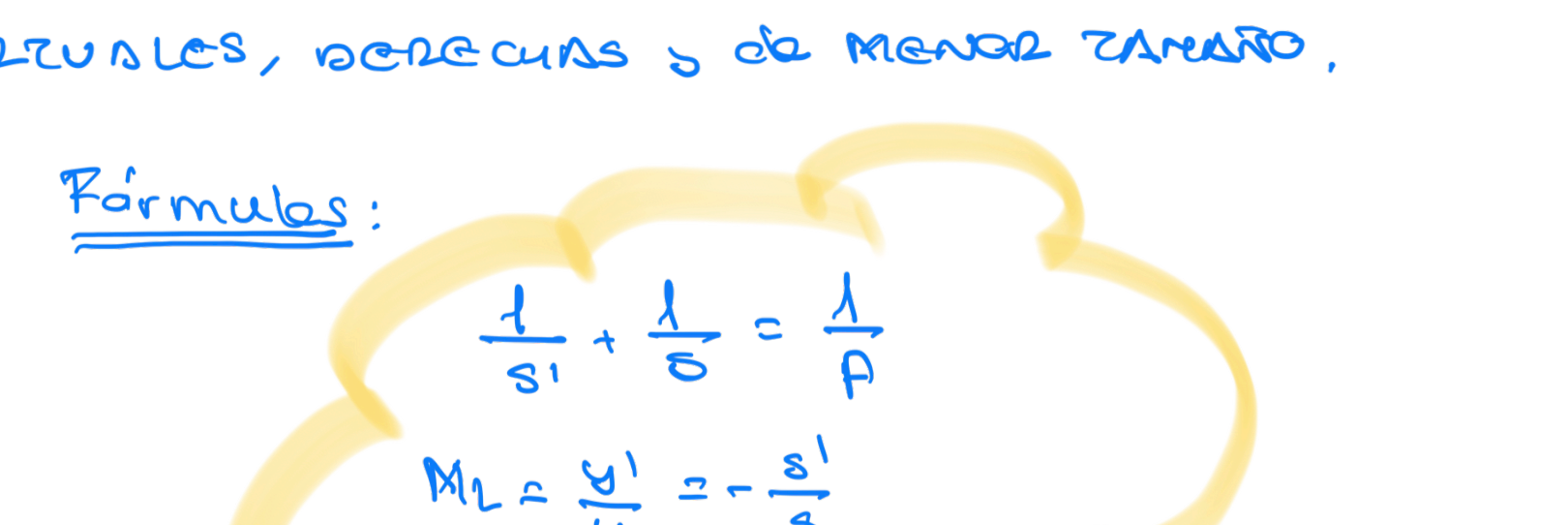
$$f = f' = R/2$$

Espejo convexo

- Superficie externa de una esfera
- Dispersa los rayos de luz paralelos, como si vinieran de un foco virtual detrás del espejo.

- Ejemplo real: los espejos retrovisores de los automóviles y los espejos de seguridad en tiendas.

- Diagrama de rayos:



Todos los espejos formados en los espejos convexos son VIRTUALES, DERECHOS y de menor tamaño.

Fórmulas:

$$\frac{1}{s'} + \frac{1}{s} = \frac{1}{f}$$

$$M_L = \frac{y'}{y} = -\frac{s'}{s}$$

$$f = f' = R/2$$

Espejo plano

Son un tipo especial de espejo con superficie lisa sin curvatura.

Estos espejos no alteran el tamaño de la imagen, y ésta es VIRTUAL, de igual tamaño y DERECHA (pero invertida lateralmente).

- Ejemplo real: espejos de baño y pared, gimnasios o tiendas y de los instrumentos ópticos.

NOTA: sigue la ley de reflexión, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

AMPLIACIÓN:

- uso de dos lentes: microscopio óptico simple

En un microscopio óptico se emplean dos lentes convergentes, va de ellas es:

• Lente objetivo → produce una imagen real y amplifica del objeto que está cerca.

la obra:

• Lente ocular → aumenta aún más la imagen creada por el objetivo por que el observador ve la imagen más grande o detallada.

Este diseño permite que el microscopio pueda aumentar objetos pequeños hasta un tamaño visible por el ojo humano.

- uso de dos espejos: periscopio

En un periscopio, como los que se usan en los submarinos nos encontramos con:

• Espejo superior → refleja la luz del exterior hacia el interior del periscopio

• Espejo inferior → redirige esa luz hacia el ojo del observador.

Con los periscopios podemos ver por encima del agua sin exponernos.