



Mtra. En E. María Irma García Ordaz

Reflexión

**PREPA
TRES**

Óptica y Física Moderna

Resumen: La reflexión de la luz es un fenómeno que se percibe, cuando un rayo de luz, choca con un medio y se regresa, posible encontrarlo, cuando percibes tu imagen reflejada en el espejo.

Clave: Reflexión, leyes de la reflexión, espejos planos y esféricos.

Abstract: The reflection of light is a phenomenon that is perceived, when a ray of light, collides with a medium and returns, possible to find it, when you perceive your image reflected in the mirror.

Keywords: Reflection, laws of reflection, plane and spherical mirrors.

Óptica y Física Moderna

Objetivo

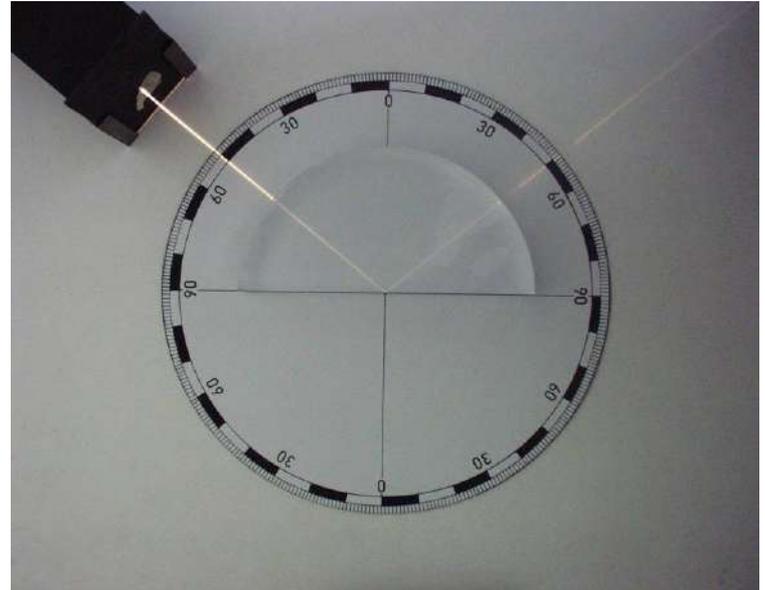
El alumno identifica la importancia de los fenómenos y principios de la óptica en su vida diaria, así como la relación de ésta en los avances de la ciencia y la tecnología.

Competencia

Pensamiento analítico, crítico y reflexivo, a través del trabajo colaborativo y participativo.

¿Qué es la reflexión?

Es un fenómeno donde los rayos de luz chocan con una superficie y se desvían, en cierto ángulo.



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

¿Sabes cuáles son las características de la reflexión?

La luz viaja en línea recta.

Reflexión: la luz incide en una superficie y regresa.



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-NC-ND](#)

La reflexión se puede apreciar en una imagen reflejada en el espejo.

¿Cuál es la característica de la reflexión?

Los rayos de luz al chocar con las superficies, tendrán cierto ángulo de incidencia.



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](#)

¿Cuáles son las leyes de reflexión?

- El rayo incidente, el reflejado y la normal a la superficie en el punto de incidencia están en el mismo plano.
- El ángulo del rayo incidente i y el de reflexión r son iguales

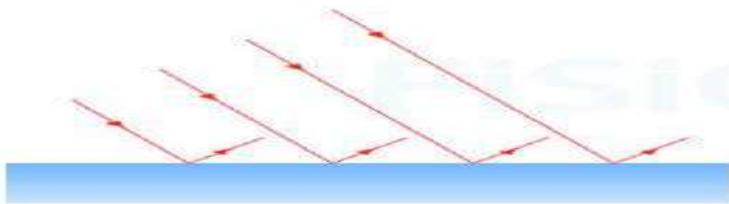


Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

¿Sabes que existe varios tipos de reflexión?

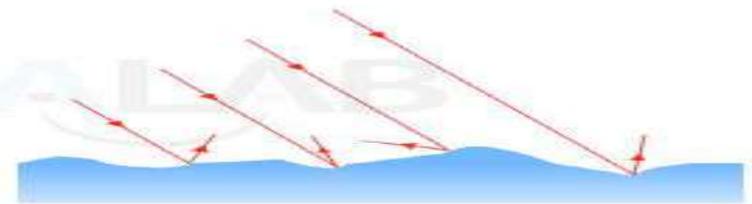
En la reflexión no cambia la velocidad de la luz v , ni su frecuencia f , ni su longitud de onda λ .

Dos tipos de reflexión de la luz:



•Reflexión especular:

Cuando las irregularidades del medio son pequeñas en comparación con la longitud de onda de la luz incidente y se proyectan varios rayos sobre este.



•Reflexión difusa:

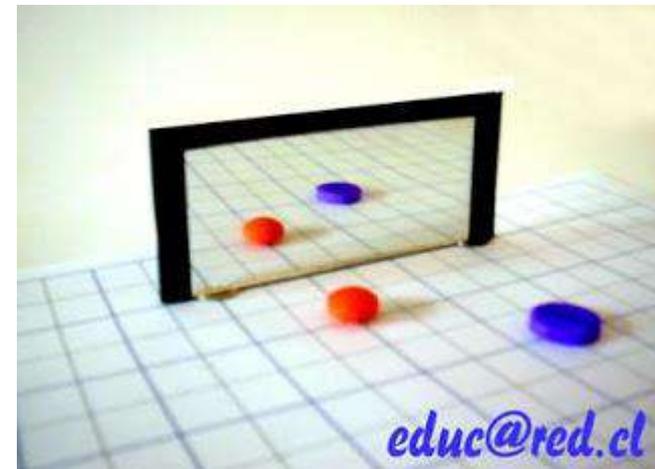
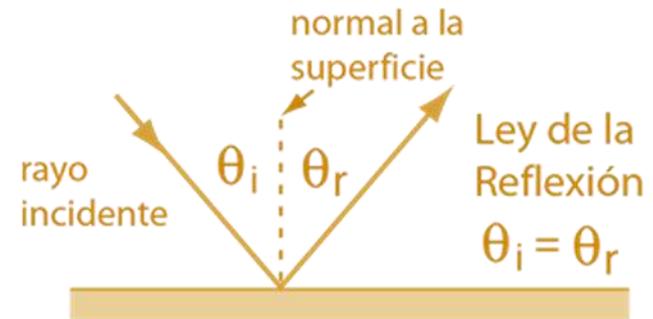
Cuando las irregularidades del medio son de un orden de magnitud comparable al tamaño de la longitud de onda de la luz incidente y se proyectan varios rayos sobre este

Reflexión de luz

Un rayo incidente sobre una superficie reflectante, será reflejado con un ángulo igual al ángulo de incidencia.

Ambos ángulos se miden con respecto a la normal a la superficie. Esta ley de la reflexión se pueden derivar del principio de Fermat.

La ley de la reflexión da la familiar imagen reflejada en un espejo plano, en el que la distancia de la imagen detrás del espejo, es la misma que la distancia del objeto frente al espejo



Reflexión: espejo plano

Espejo plano: superficie pulimentada, a través de la cual se forman imágenes. Por lo regular tienen un capacidad reflectora 95%



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA-NC](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Los **espejos planos** se utilizan con mucha frecuencia, en los hogares.

Reflexión: Características de imagen en espejo plano

La imagen formada por un espejo plano es siempre virtual.

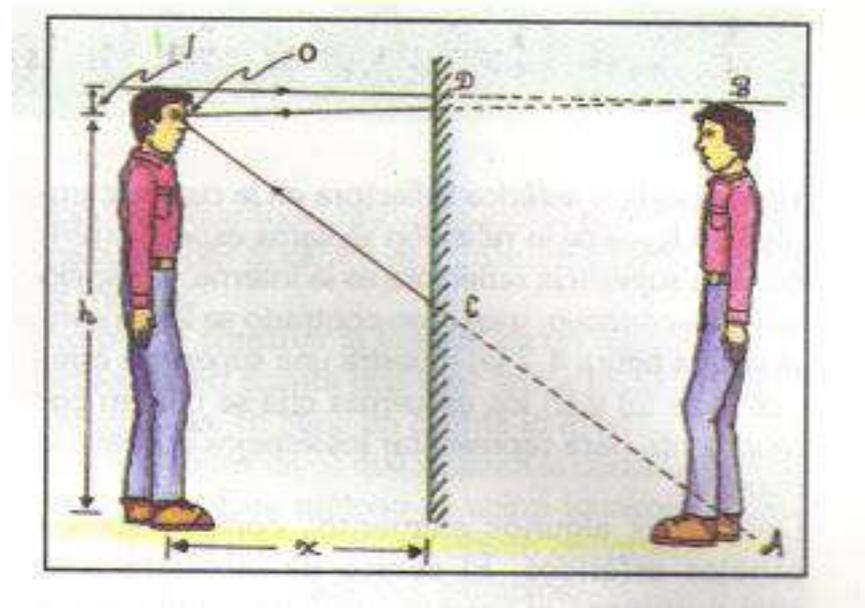
“los rayos de luz de hecho no provienen de la imagen”, es recta, y de la misma forma y medida que posee el objeto reflejado.

Imagen

Virtual

Recta

De igual tamaño

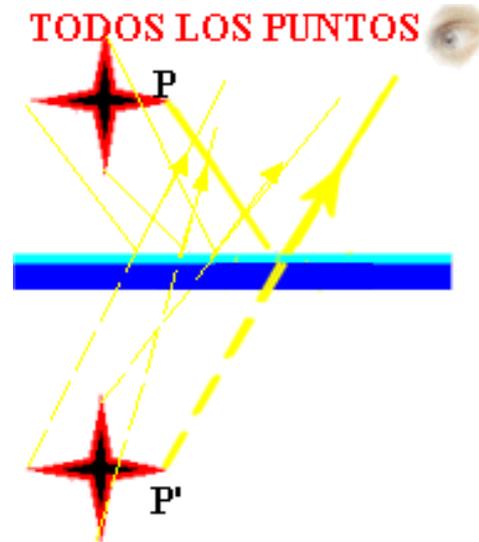


[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-NC-ND](#)

¿Cómo se forman las imágenes en un espejo plano?

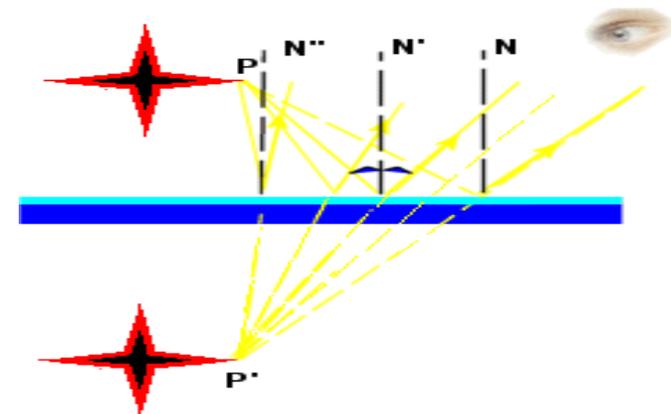
- Pasos para construir una imagen

Suponiendo un punto P , que emite o refleja la luz, y que está situado frente a un espejo, el punto simétrico respecto al espejo es el punto P'



Desde este punto salen infinitos rayos que se reflejan en el espejo (cumplen las leyes de la reflexión)

Los rayos siguen, desde el objeto hasta el ojo el camino más corto, por lo que emplean un tiempo mínimo (Fermat). De la misma manera construimos imágenes de los demás puntos de un objeto material



¿Qué pasa cuando estamos frente a un espejo?

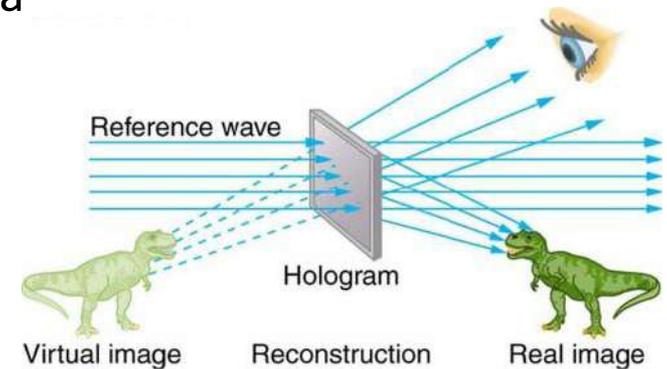
Cuando estamos frente a un espejo plano, nuestra imagen, y todas las imágenes que vemos son:

Simétricas porque aparentemente están a la misma distancia del espejo que el objeto.

Virtuales porque se ven como si estuvieran dentro del espejo, no pueden recogerse sobre una pantalla, pero si pueden ser vistas por nuestro ojo cuando miramos al espejo.

Del mismo tamaño que el objeto

Derechas porque conservan la misma posición que el objeto.



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY](#)

Las lentes de nuestro ojo, cristalino y córnea, se encargan de enfocar y de concentrar los rayos que divergen sobre nuestra retina.

¿De que tamaño es la imagen dentro de un espejo plano?

La ecuación fundamental del espejo plano es:

$$s' = -s$$

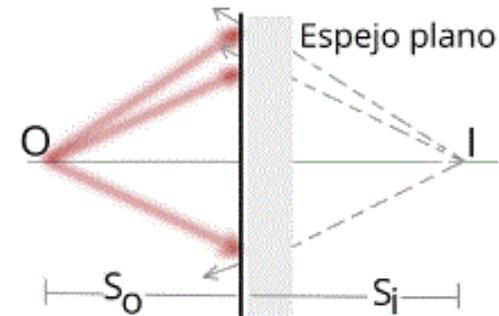


FIG. 7.— Espejo plano.

[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-NC](#)

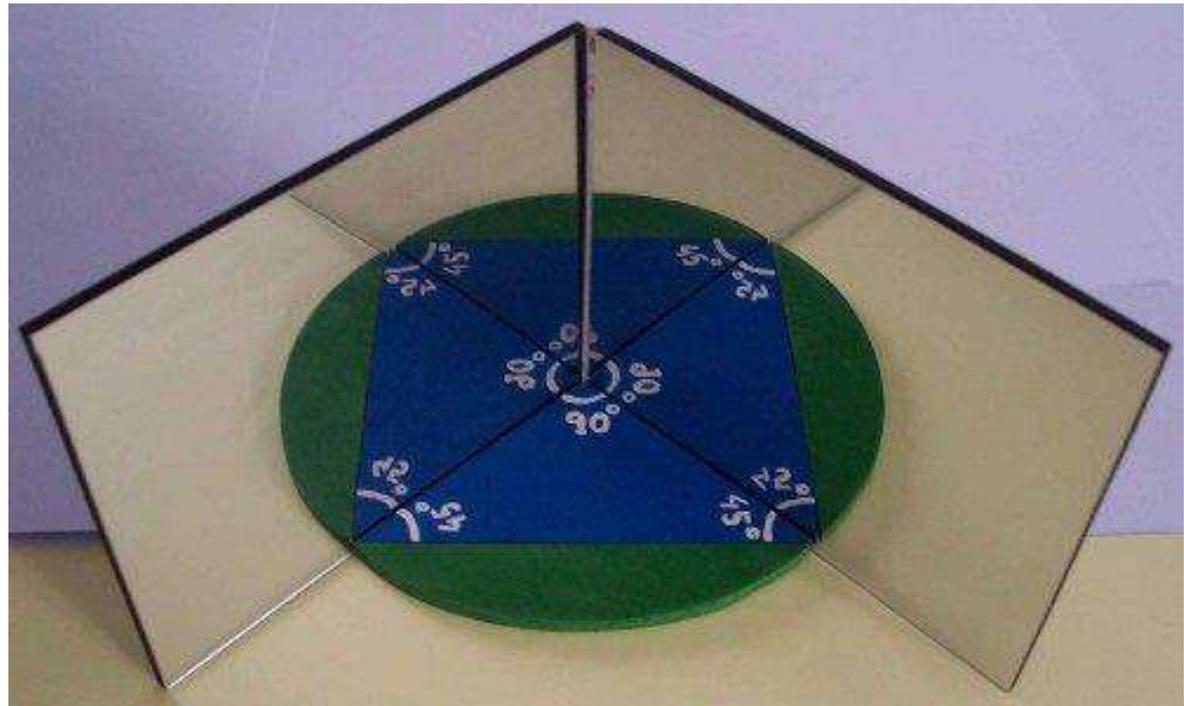
Donde s y s' son las distancias del objeto y la imagen respectivamente al origen O , situado en el vértice óptico. Su unidad de medida en el Sistema Internacional (S.I.) es el metro (m).

Según el criterio DIN de signos, que usamos, son negativas cuando están delante del espejo y positivos detrás

¿Espejo angular?

- Estos se forman cuando colocamos dos espejos con cierto ángulo entre ellos.

$$N = \frac{360}{\theta} - 1$$



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](#)

Problema

- ¿Cuántas imágenes se forman en un espejo que tiene un ángulo de 45° con respecto al segundo espejo?

$$N = \frac{360}{\theta} - 1$$

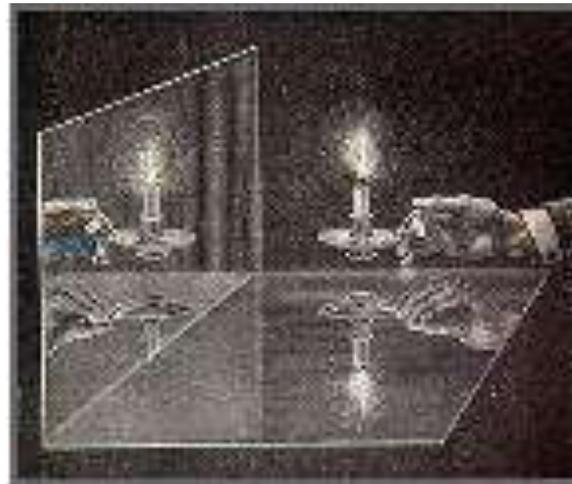


[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](#)

Problema

- ¿Cuántas imágenes se forman en un espejo que tiene un ángulo de 35° con respecto al segundo espejo?

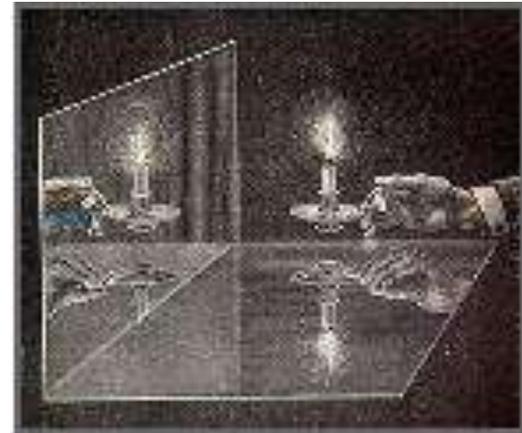
$$N = \frac{360}{\theta} - 1$$



Problema

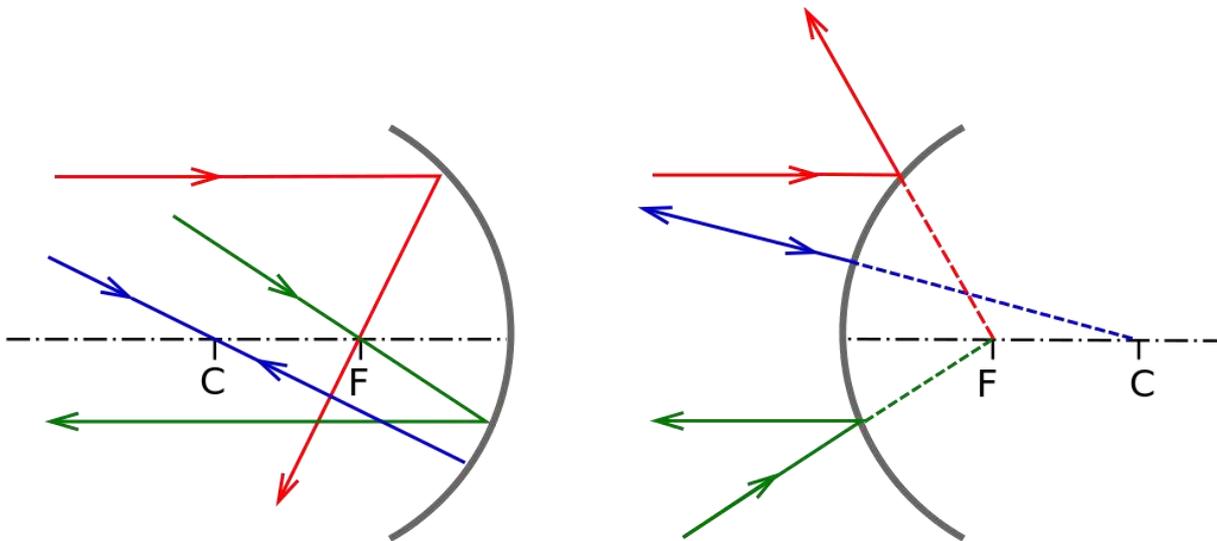
- ¿A cuántos grados debe de estar colocado un espejo con otro para formar 32 imágenes?

$$N = \frac{360}{\theta} - 1$$



¿Qué es un espejo esférico?

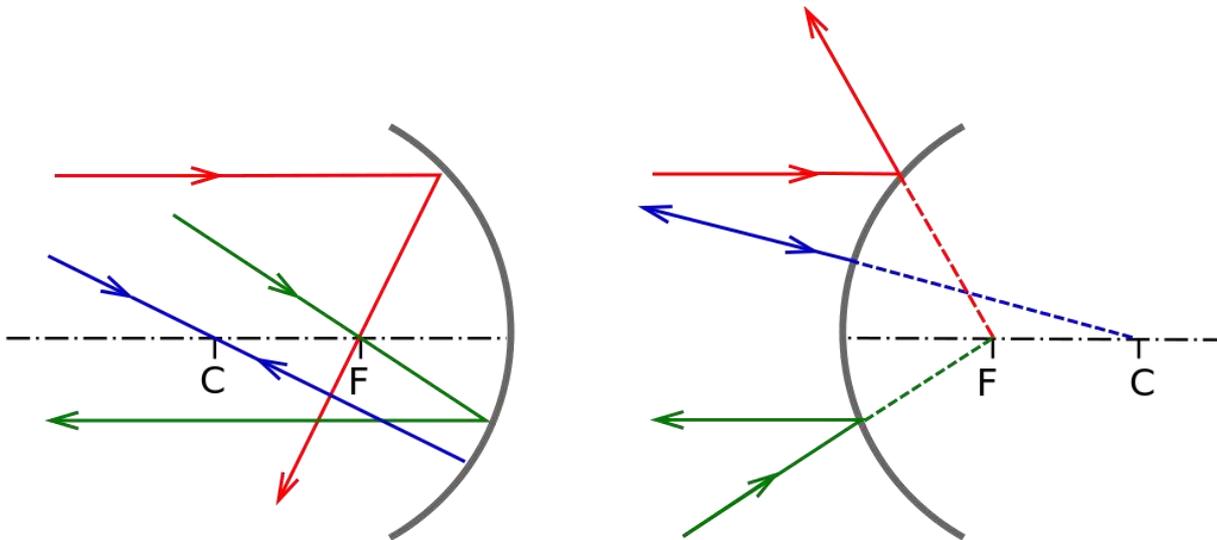
- Es el casquete de una esfera.
- Donde se refleja la imagen.
- En la parte interna
- En la parte externa



[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](#)

¿Cuáles son los elementos de un espejo esférico?

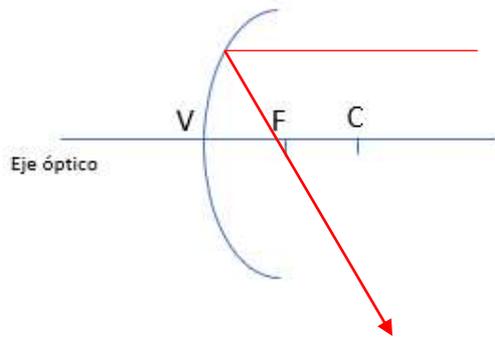
V= vértice del espejo
C= Centro de curvatura
F= foco (positivo)



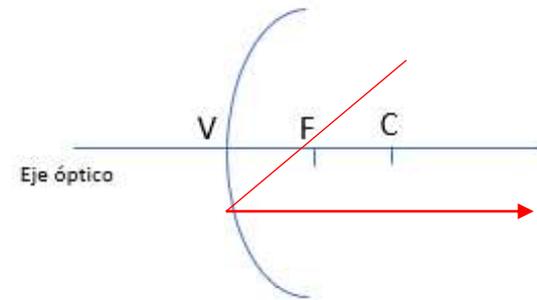
[Esta foto](#) de Autor desconocido está bajo licencia [CC BY-SA](#)

¿Cuál es la condición para la formación de imagen en un espejo esférico?

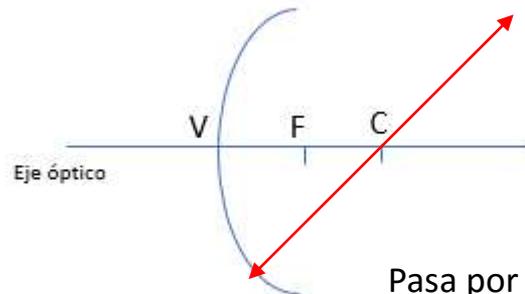
Para que se formen imágenes es necesario contar con el cruce de al menos dos rayos fundamentales.



Paralelo al eje y pasa por el foco



Pasa por el foco y se va paralelo al eje



Pasa por C y regresa por C

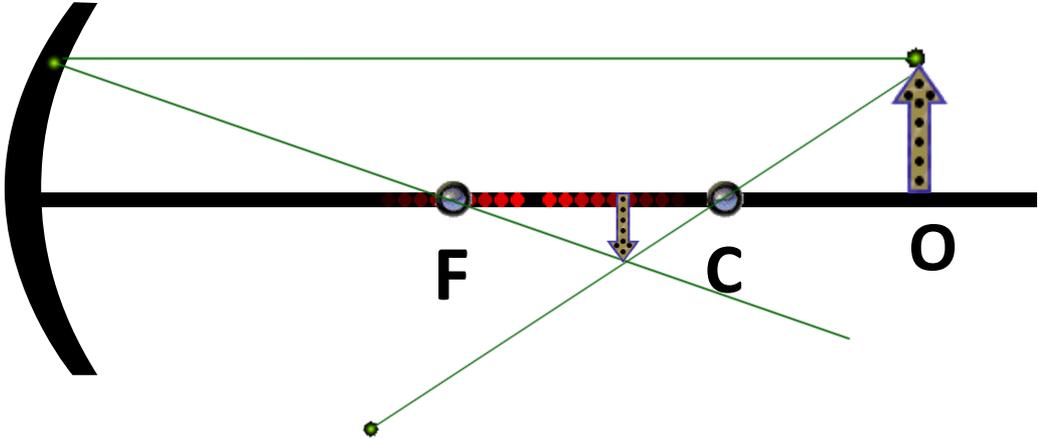
Casos para la formación de imagen, en espejos esféricos.

1. El objeto esta lejos de C
2. El objeto esta en C
3. El objeto esta entre C y F
4. El objeto esta en F
5. El objeto esta entre F y el espejo

Ecuaciones generales de los espejos

- $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$
- $I = -\frac{qO}{p}$
- $f = \frac{C}{2}$

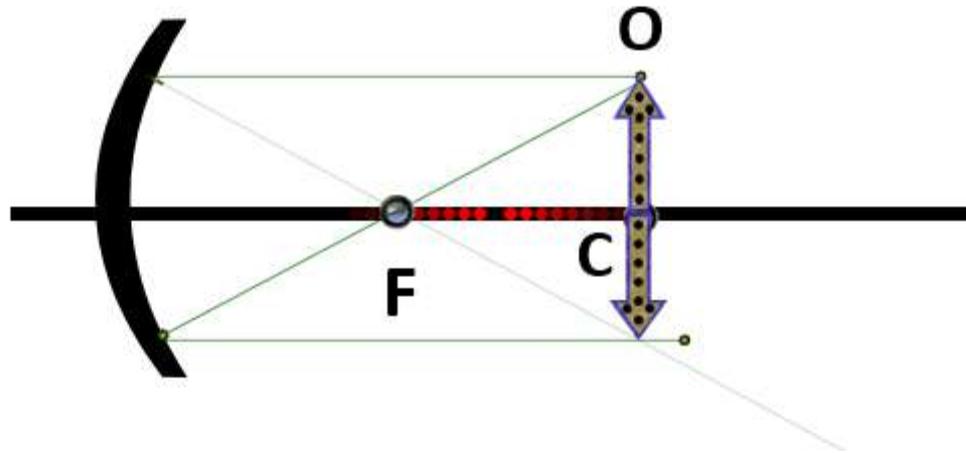
Formación de imágenes en espejos esféricos



Primer caso: cuando el objeto se encuentra fuera del centro de curvatura.

- Real
- Invertida
- Menor

Formación de imágenes en espejos esféricos



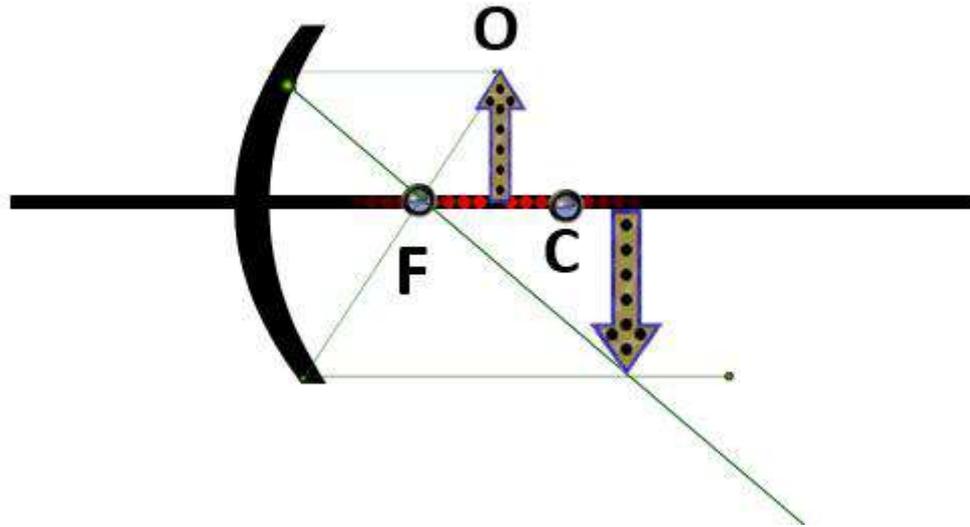
Segundo Caso: cuando el objeto se encuentra en el centro de curvatura.

Real

Invertida

Igual tamaño

Formación de imágenes en espejos esféricos



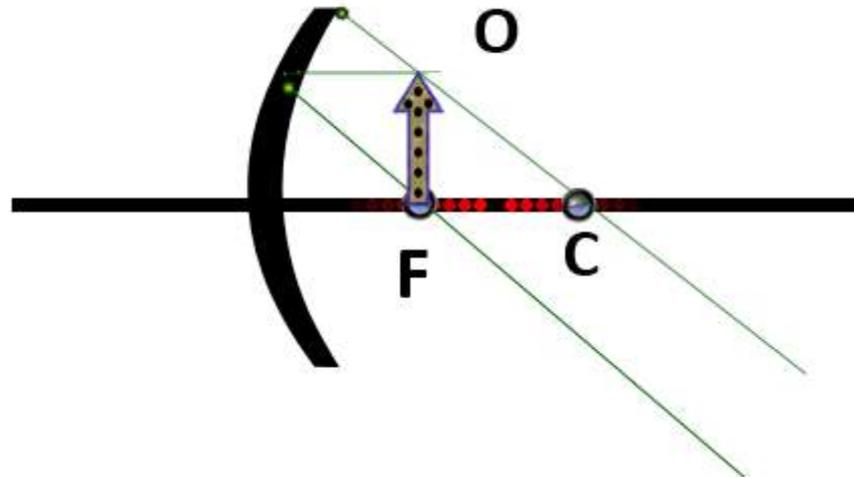
Tercer caso: cuando el objeto se encuentra entre el centro de curvatura y el foco.

Real

Invertida

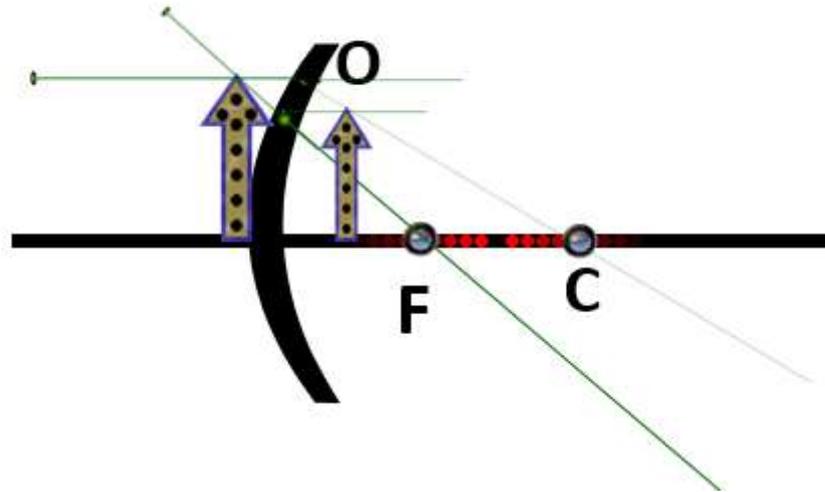
De mayor tamaño

Formación de imágenes en espejos esféricos



Cuarto caso: cuando el objeto se encuentra en el foco.
No hay imagen

Formación de imágenes en espejos esféricos



Quinto caso: cuando el objeto se encuentra entre el foco y el espejo.

Imagen de mayor tamaño

virtual

Derecha

Problema

Un objeto de 3 cm se encuentra a 15 cm de un espejo cóncavo. Se desea saber el tamaño de la imagen, y su localización, si sabemos que su centro de curvatura es de 10 cm .

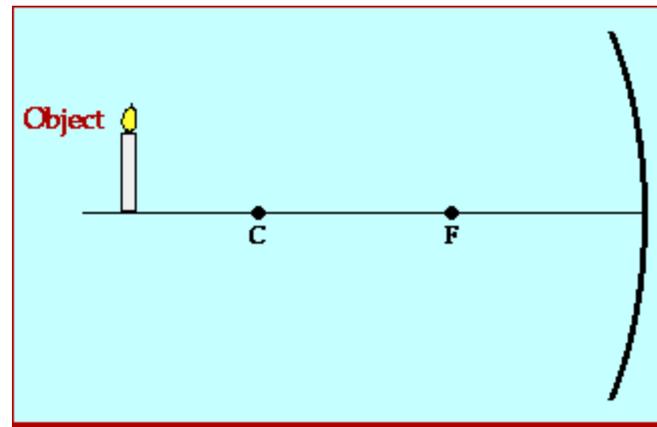
- $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$

- $I = -\frac{qO}{p}$

- $f = \frac{C}{2}$

$$q = \frac{1}{\frac{1}{f} - \frac{1}{p}} = 7.5 \text{ cm}$$

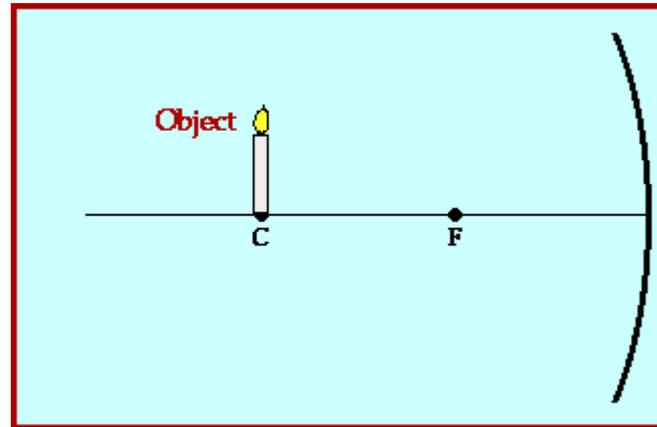
$$I = -\frac{qO}{P} = -1.5 \text{ cm}$$



Problema

Un objeto de 4 cm se encuentra a 16 cm de un espejo cóncavo. Se desea saber el tamaño de la imagen, y su localización, si sabemos que su centro de curvatura es de 16 cm .

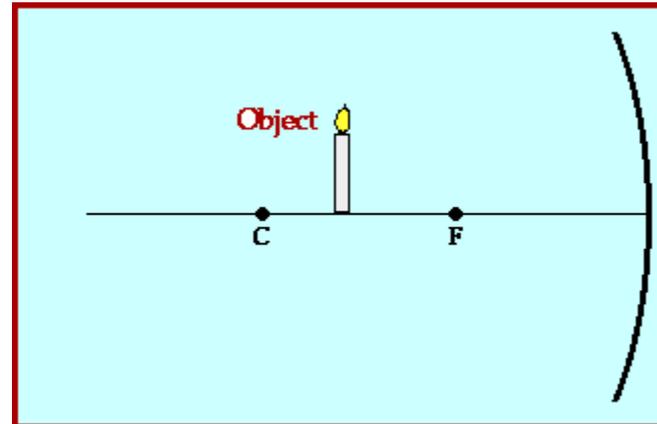
- $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$
- $I = -\frac{qO}{p}$
- $f = \frac{C}{2}$



Problema

Un objeto de 6 cm se encuentra a 15 cm de un espejo cóncavo. Se desea saber el tamaño de la imagen, y su localización, si sabemos que su centro de curvatura es de 20 cm .

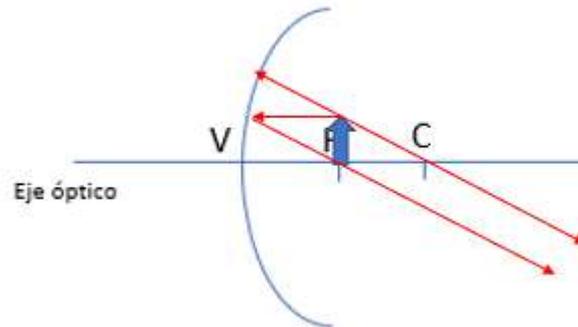
- $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$
- $I = -\frac{qO}{p}$
- $f = \frac{C}{2}$



Problema

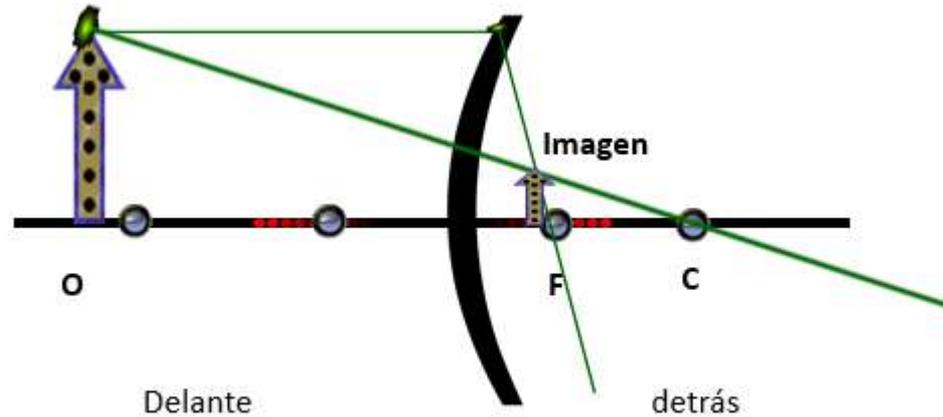
Un objeto de 2 cm se encuentra a 10 cm de un espejo cóncavo. Se desea saber el tamaño de la imagen, y su localización, si sabemos que su centro de curvatura es de 20 cm .

- $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$
- $I = -\frac{qO}{p}$
- $f = \frac{C}{2}$



Formación de imágenes es espejo convexo

- El espejo convexo, tiene el foco negativo, por lo que la imagen siempre es virtual, derecha y se forma atrás del espejo.



Manos a la obra

- En casa realiza una aplicación práctica del tema de reflexión, envía a tu maestro la evidencia a través de un reporte de laboratorio.
- Utiliza los recursos de casa.
- También puedes hacer uso de los simuladores <https://phet.colorado.edu/es/>

Objetivo es que se aplique lo aprendido en esta unidad de ondas y óptica

Preguntas

- ¿Qué es reflexión?
- ¿Cuáles son las leyes de la reflexión?
- ¿Cuáles son las características de la imagen que se forma en un espejo plano?
- ¿Qué es una imagen virtual?
- ¿Qué es un espejo angular?
- ¿Cómo es la imagen cuando el objeto se encuentra entre el foco y el espejo?

Referencias

1. Halliday R. W. *Fundamentos de Física Volumen I y II*. 2010, Grupo Editorial Patria.
2. Jewett, R. J. (2008). *Física para Ciencias E Ingeniería Moderna: Volumen 2* (Vol. 2). Cengage Learning Editores.
3. Sears y S., *Física para Universitarios*. 2012. Pearson
4. Wilson Jerry D. A. J. (2003). *Física*. Pearson.
5. Wolfgang B., Gary D. (2010). *Física para ingeniería y Ciencias Volumen I y II*. 2011. McGraw Hill

Gracias

Mtra. En E. María Irma García Ordaz

Área académica de Física

irmag@uaeh.edu.mx