



Guía de trabajo del área : Ciencias Naturales – Física		Grado: 11
Nombre del docente: Nathaly Milanés Osorio		Email: nmilanesieelrecuerdo@gmail.com
Celular: 305 935 9538		
TEMAS Y/O SABER	DBA (APRENDIZAJES)	
<ul style="list-style-type: none">• Ley de reflexión.<ul style="list-style-type: none">- Imágenes por reflexión.- Espejos esféricos.	Aplica las leyes y principios del movimiento ondulatorio (ley de reflexión, de refracción y principio de Huygens) para predecir el comportamiento de una onda y los hace visibles en casos prácticos, al incluir cambio de medio de propagación. Explica los fenómenos ondulatorios de sonido y luz en casos prácticos (reflexión, refracción, interferencia, difracción, polarización).	

Metodología: analiza los saberes previos y resuelve de manera oral las preguntas hechas allí, esto no se debe transcribir en el cuaderno. Lee atentamente la siguiente explicación del tema y transcribe en tu cuaderno los conceptos y ecuaciones básicas, analiza y transcribe el ejemplo dado en la guía. Resuelve el taller en el cuaderno.

SABERES PREVIOS: como se forma una imagen en el espejo?

GUÍA N° 5: LEY DE REFLEXIÓN DE LA LUZ

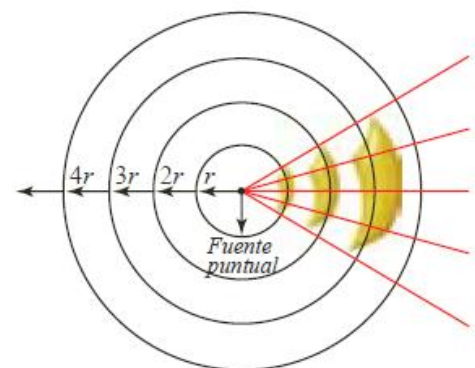
RAYO DE LUZ

A medida que la luz se propaga, el frente de onda aumenta como si fuera un gran globo y su intensidad se distribuye en toda la superficie de la esfera hasta iluminar todos los puntos que son alcanzados por él. Para un observador que recibe la luz emitida por la fuente, esta viaja hacia él en línea recta, y su trayectoria denominada rayo de luz, es perpendicular al frente de onda.

Un rayo de luz se puede considerar como la línea imaginaria trazada en la dirección de propagación de la onda y perpendicular al frente de onda.

Cuando la fuente puntual se encuentra muy lejos del objeto sobre el cual incide, sus frentes de onda pueden ser considerados como planos. Un ejemplo de ello es la luz proveniente del Sol, cuya distancia a la Tierra es de 150.000.000 km, y sus rayos luminosos son percibidos paralelos entre sí y, por consiguiente, los frentes de onda planos.

Un haz de rayos es el conjunto de rayos provenientes de una fuente puntual.



La luz se propaga en un frente de onda esférico que ilumina todos los puntos alcanzados por él.

REFLEXIÓN DE LA LUZ:

Cuando una onda alcanza la frontera entre dos medios, una parte de su energía es transmitida, dando lugar a otra onda de características similares a la de la onda incidente; esta onda recibe el nombre de onda transmitida. La otra parte de la energía se emplea en generar una onda que se propaga en el mismo medio; esta onda es conocida como onda reflejada y cambia su dirección pero conserva la misma velocidad. Cuando el medio es opaco y la luz incide sobre la superficie de un material de estas características, produce vibraciones en los electrones de los átomos o moléculas del material, ocasionando que este se caliente y que los electrones expidan la luz. Cuando esta onda reflejada incide sobre nuestros ojos hace posible ver dicha superficie.

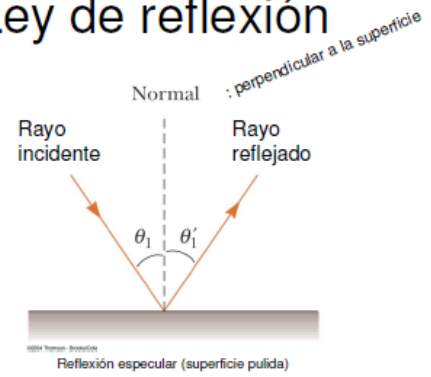
Los metales son un caso particular de los cuerpos opacos. En la superficie de los metales hay electrones libres que vibran cuando la luz incide y reemiten prácticamente toda la luz hacia fuera del material, lo cual produce su brillo característico.

Para describir de forma geométrica la reflexión de la luz, es conveniente definir una serie de elementos que se pueden apreciar en la figura (recuerda que nos referiremos a los rayos de luz y no a los frentes de onda).

El **rayo incidente** es el rayo que llega o incide en la frontera de los medios.

- El **rayo reflejado** es el rayo que se devuelve por el mismo medio, una vez llega a la frontera.
- La **normal, N**, es la recta perpendicular a la línea que divide los dos medios, es decir, la superficie del segundo medio.
- **Ángulo de incidencia, i** , es el ángulo que forma el rayo incidente con la normal.
- **Ángulo reflejado, r** , es el ángulo que forma el rayo reflejado con la normal.

Ley de reflexión

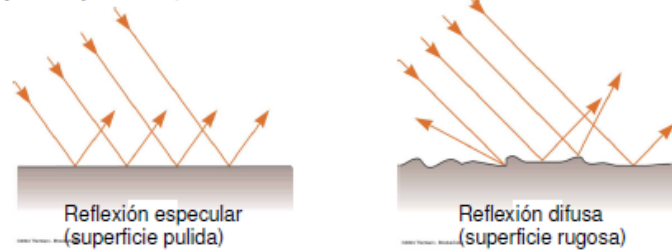


$$\theta_1 = \theta'_1$$

La reflexión se denomina **especular** cuando un haz de luz se refleja en una superficie perfectamente pulida, de manera que todos los rayos llegan a ella con el mismo ángulo de incidencia y, por tanto, se reflejan paralelos unos a otros.

Sin embargo, la mayoría de superficies son rugosas y están constituidas por pequeñas superficies con distintas orientaciones, lo cual origina que al incidir los rayos de luz paralelos se reflejen en distintas direcciones, a este tipo de reflexión se le denomina **difusa**.

Los rayos reflejados son paralelos entre sí



Ley de reflexión

Debido al comportamiento ondulatorio de la luz, en ella se cumple la ley de la reflexión, es decir, que el ángulo de incidencia (i) es igual al ángulo de reflexión (r).

$$\text{Ángulo de incidencia} = \text{Ángulo reflexión}$$

$$i = r$$

Imágenes por reflexión

Una de las aplicaciones más comunes de la óptica geométrica es la formación de imágenes por superficies reflectoras. Los espejos planos son de uso cotidiano y decorativo, pero también existen espejos cuyas superficies son esféricas, los cuales forman imágenes de características diferentes a las formadas por los espejos planos.

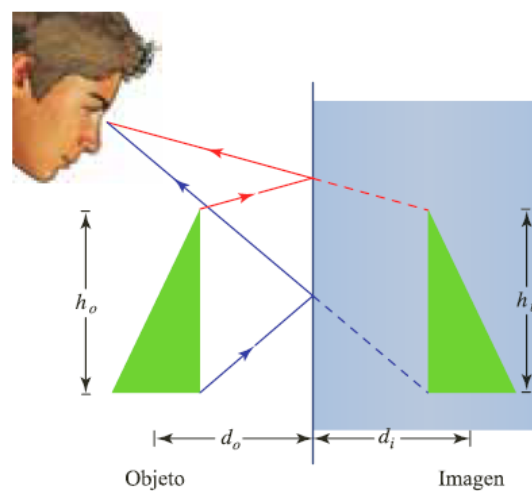
Espejos planos

Toda superficie lisa y plana que refleje la luz especularmente, es decir, que refleje en una sola dirección un haz de rayos paralelos se denomina **espejo plano**.

En la figura de al lado se observa que cada rayo proveniente del objeto se refleja siguiendo la ley de la reflexión: $i = r$.

Las características de esta imagen son:

- Para un observador la luz parece provenir de una imagen ubicada detrás del espejo.
- La distancia d_o del objeto al espejo es igual a la distancia d_i de la imagen al espejo.
- Tiene una inversión lateral con respecto al objeto.
- Siempre es derecha, es decir nunca aparece invertida.
- El tamaño de la imagen h_i es el mismo tamaño del objeto h_o .



Espejos esféricos

Los espejos esféricos son casquetes de superficies esféricas regularmente reflectoras. De acuerdo con la cara del casquete por donde incide la luz, el espejo puede ser cóncavo o convexo. En un espejo cóncavo la superficie reflectora es la parte interior de la superficie esférica. En uno convexo, la luz incide por la parte externa de la superficie esférica. Tal como lo muestra la figura de al lado.

Tanto en los espejos cóncavos como en los convexos, se distinguen los siguientes elementos, que se señalan en la figura.

Radio de curvatura, R , que es el radio de la esfera a la cual pertenece el casquete.

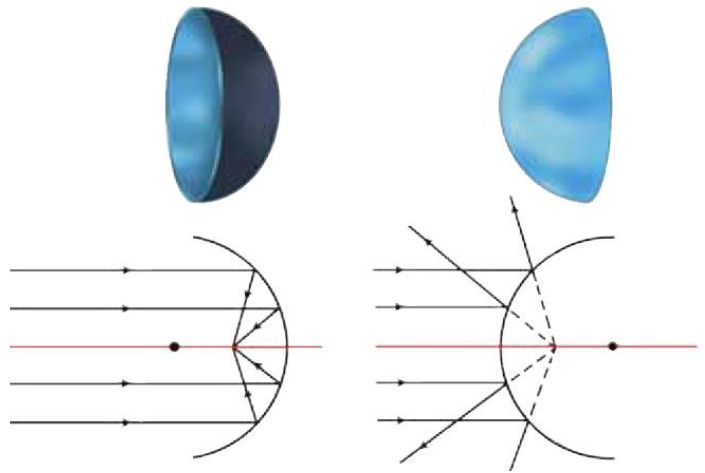
Centro de curvatura, C , punto central de la esfera.

El vértice, V , es el centro topográfico del casquete esférico.

El eje óptico es la línea recta que pasa por el centro de curvatura y el vértice.

El foco, F , del espejo es el punto medio entre el centro de curvatura y el vértice. A la distancia entre el foco y el vértice del espejo se le conoce como distancia focal

(f), así que: $f = R / 2$



Por otra parte, en la gráfica se observan tres rayos particulares denominados **rayos notables**:

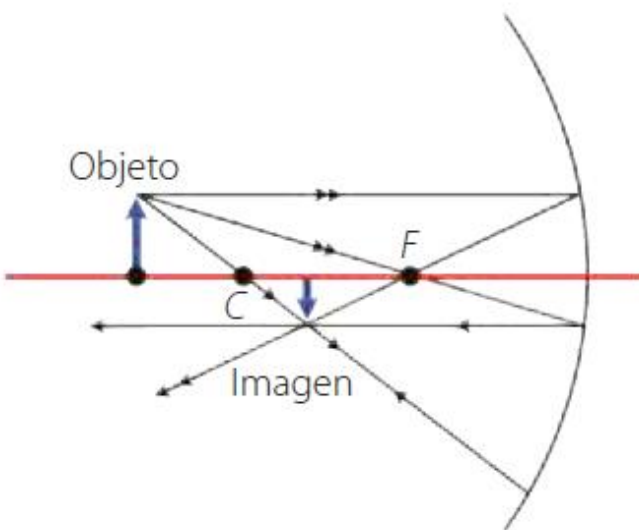
Un rayo paralelo al eje óptico de la lente, el cual incide sobre el espejo y al reflejarse pasa por el foco.

Un rayo que incide sobre el espejo pasando por el foco, que se refleja en dirección paralela al eje óptico de la lente.

Un rayo que incide sobre la lente pasando por el centro de curvatura, que se refleja por la misma recta y pasa por el centro de curvatura.

Construcción de imágenes en espejos cóncavos

La superficie interna de una cuchara es un espejo cóncavo. Cada rayo que incide sobre su superficie cumple con la ley de reflexión. Es como si un número muy grande de espejos pequeños y planos se montará sobre la superficie esférica, en donde, cada espejo plano es perpendicular al radio de la circunferencia a la que pertenece.



centro de curvatura C y el foco F .

Ejemplo:

Construir geoméricamente las imágenes de objetos, dadas por los espejos cóncavos y señalar sus características, si el objeto se encuentra:

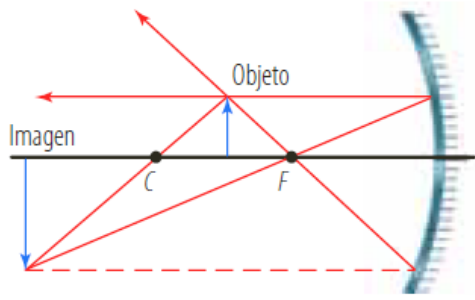
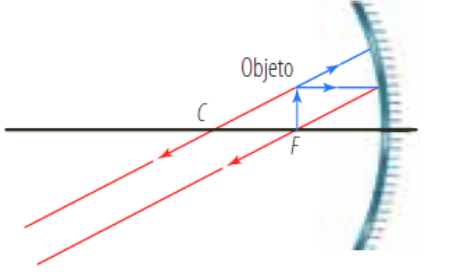
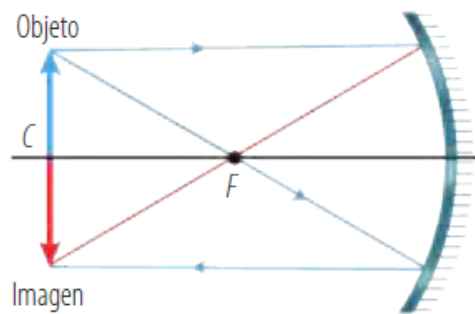
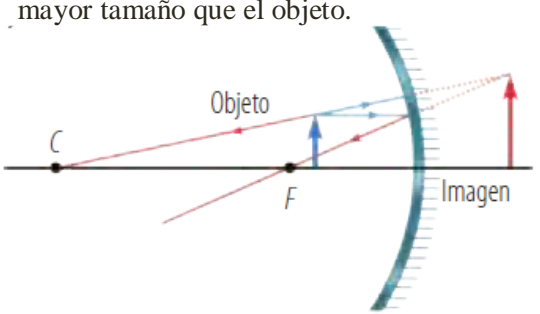
- Entre el centro de curvatura y el foco.
- En el centro de curvatura

- En el foco.
- Entre el foco y el vértice.

Para determinar las imágenes de objetos en los espejos cóncavos, resulta práctico trazar los rayos notables que provienen del extremo superior del objeto, tal como se muestra en la figura.

En este caso, el objeto se localiza entre el infinito y el centro de curvatura C . Observa cómo los tres rayos notables reflejados se intersecan en un mismo punto. En este punto, se localiza la imagen del extremo del objeto. La distancia entre el punto y el eje óptico equivale al tamaño o altura de la imagen. Para este ejemplo, la imagen se localiza en el mismo lado del objeto con respecto al espejo, se dice entonces que la imagen es real y para observarla se debe recoger en una pantalla, ubicada en ese mismo punto.

Esta imagen se caracteriza porque es: real, invertida, más pequeña que el objeto y se encuentra entre el

<p>Solución</p> <p>a. La imagen es real, invertida, de mayor tamaño que el objeto y se localiza entre el infinito y centro de curvatura.</p> 	<p>b. A medida que el objeto se acerca al foco, la imagen se aleja del espejo. Cuando está en el foco, todos los rayos reflejados son paralelos, se dice que la imagen está en el infinito.</p> 
<p>c. La imagen es real, invertida, del mismo tamaño que el objeto y se localiza en el centro de curvatura.</p> 	<p>d. La imagen se forma por la prolongación de los rayos reflejados y aparece detrás del espejo. La imagen es virtual, derecha y de mayor tamaño que el objeto.</p> 

TALLER

1. Marca con una X las casillas que representen la imagen de un objeto que se ubica entre el centro de curvatura y el foco para cada uno de los espejos.

Espejo	Real	Virtual	Derecha	Invertida
Cóncavo				
Convexo				

2. Escribe V, si la afirmación es verdadera o F, si es falsa.

Un rayo de luz es una línea imaginaria que se traza en dirección perpendicular a la onda.

Una onda reflejada es aquella que viaja por el mismo medio de la onda incidente después de alcanzar la frontera entre dos medios.

La normal es una recta perpendicular a la línea que divide los dos medios.

En los espejos planos el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión.

En los espejos convexos la luz incide por la parte interna de la superficie esférica.

El foco está a una distancia equivalente al doble del radio de curvatura de un espejo esférico.

En un espejo esférico una imagen derecha es aquella que está por encima del eje óptico.

3. Considera que la distancia focal a un espejo cóncavo es de 4 cm. Determina gráficamente la posición y el tamaño de la imagen de un objeto de 1 cm de altura, producida si se coloca:

- A 8 cm del espejo.
- A 4 cm del espejo.
- A 10 cm del espejo.
- En el centro de curvatura.
- En el foco.

En cada caso establece si la imagen es real o virtual, derecha o invertida, de mayor o menor tamaño que el objeto.

VER: <https://www.youtube.com/watch?v=v-aHO2UAC8Q>

<https://www.youtube.com/watch?v=1q3Q-LEtoDY>

<https://www.youtube.com/watch?v=TAOnBigQjFY>

ASESORIA: si tiene alguna duda o no entiende algo sobre esta guía, comuníquese con el número que aparece en la parte de arriba”.