



## LICEO DE MUSICA – COPIAPO

“Educar a través de la música para el desarrollo integral de los estudiantes”

### GUÍA DE CONTENIDO FÍSICA 1º MEDIO.

Unidad Temática: La Luz.	
Objetivo: Reconocer que la luz puede ser entendido como un modelo ondulatorio, obteniendo un comportamiento asociado a las ondas, como propagación, reflexión, refracción y difracción.	
Asignatura: Física	
Nombre Alumno:	Curso: 1º medio A - 1º medio B
	Prueba Parcial 1º medio A: Jueves 25 Septiembre 2014
	Prueba Parcial 1º medio B: Viernes 26 Septiembre 2014

#### 1. LA LUZ Y SU NATURALEZA.

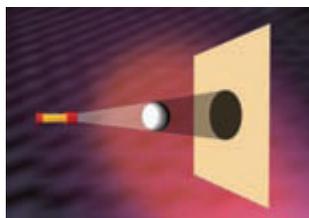
##### a) La Luz como partícula.

La Luz se propaga en línea recta, esto desprende porque la sombra de los objetos mantiene su forma o se puede observar cotidianamente, por ejemplo, cuando se levanta polvo al barrer y entran rayos de luz a una habitación, donde se observará claramente la trayectoria rectilínea de la luz.

Cuando se interpone un obstáculo en el recorrido de la luz, se produce sombra, es decir, ausencia de luz.

Cuando la luz llega a las superficies, ésta se refleja.

**Teoría Corpuscular de Isaac Newton (1643-1727):** esta teoría planteaba que la luz estaba compuesta por pequeñísimas partículas. La Teoría de Newton acerca de la luz se basa en la existencia de pequeños corpúsculos.

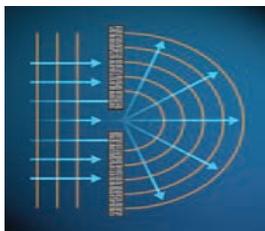


Que la sombra de los objetos conserve su forma fue una de las evidencias para afirmar que la luz se movía en línea recta.

##### b) La Luz como una onda.

El físico holandés **Cristian Huygens** (1629-1625) propuso en el mismo tiempo de Newton, que la luz tenía un comportamiento ondulatorio, porque la propagación, reflexión y refracción son propiedades de las ondas, sin embargo, su idea fue desestimada hasta el año 1801, en que gracias al experimento del físico **Thomas Young** (1773-1829) se pudo observar la difracción e interferencia, fenómenos propios de las ondas y que la teoría corpuscular no era capaz de explicar.

Una de las dificultades de observar la difracción es la pequeña longitud de onda de la luz. Por ejemplo, para una luz que el ojo humano distingue como roja, su longitud de onda es alrededor de los 700 nm, es decir,  $\lambda = 700 \cdot 10^{-9}$  m.



El **Principio de Huygens** plantea que en la abertura, cada punto de la porción de la onda se convierte en un nuevo emisor de fuente de ondas. En los extremos de la abertura, los focos emisores son responsables de que las ondas se abran y bordeen las esquinas.

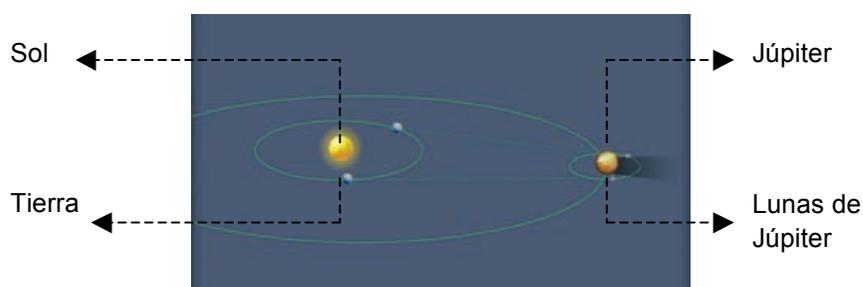
##### c) Propagación de la Luz.

El primer intento que se conoce por medir la rapidez de la luz se atribuye a **Galileo Galilei** (1562-1642), quien concluyó solamente que la luz poseía una rapidez extraordinaria.

Más tarde, en el año 1675, el astrónomo danés **Ole Christensen Roemer** logró medir por primera vez la rapidez de la luz utilizando las lunas de Júpiter. **Roemer** sabía cada cuánto tiempo se producían eclipses de aquellas lunas, y al observar el retraso de uno de ellos, por la posición de la Tierra en el espacio, pudo obtener un valor alrededor de  $2,3 \cdot 10^8$  m/s, menor al valor aceptado hoy en día.

En el año 1849, el físico francés **Hippolyte Fizeau** ideó un experimento para medir la rapidez de la luz. El valor que obtuvo **Fizeau** en su experimento fue de  $3,1 \cdot 10^8$  m/s.

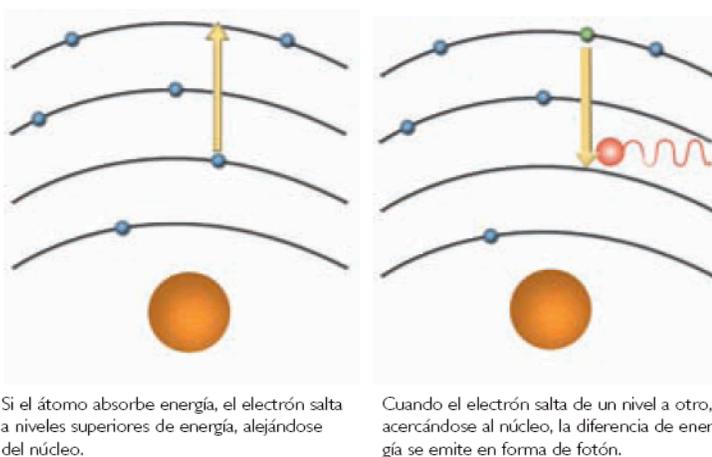
De acuerdo a las medidas actuales, con técnicas de luz láser, se ha determinado que la rapidez de la luz en el vacío es de  $2,997924574 \cdot 10^8$  m/s, pero el valor aproximado que se usa es de  $3 \cdot 10^8$  m/s. Según las teorías actuales de la física, la rapidez de la luz en el vacío es un límite natural en el universo, es decir, que ningún objeto puede viajar más rápido que la luz, además de ser una constante universal.



#### d) Origen de la Luz.

El modelo atómico cuántico propone que los electrones se disponen en orbitales alrededor del núcleo atómico. Los electrones de esa manera poseen una energía característica, que aumenta si más alejados se encuentran del núcleo. Al pasar de una órbita a otra de menos energía hay una diferencia que se traduce en un **fotón de luz**, es decir, una cierta cantidad de energía convertida en luz.

Si el átomo recibe una cierta cantidad de energía, el electrón salta a una órbita superior, cuando la energía recibida por el átomo es mucha, el electrón puede escapar de su ligazón al núcleo. Si esa energía recibida es luz, se observará una absorción de luz por parte del átomo. Estas interacciones entre la materia y la energía son estudiadas por la mecánica cuántica, área de la Física desarrollada durante los primeros treinta años del siglo XX. Como algunos saltos están permitidos y otros son menos probables, se origina luz con diferente energía y eso se manifiesta en luz de diferente color.

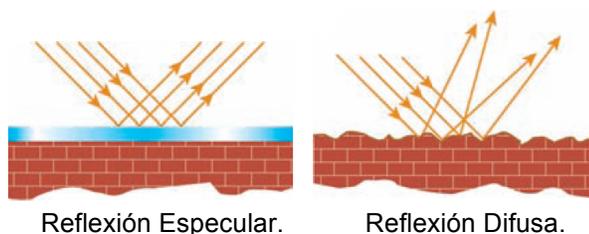


## 2. REFLEXIÓN DE LA LUZ.

La Reflexión de la luz depende de la cantidad de luz reflejada, diferenciando superficies pulidas de superficies rugosas.

**Reflexión Especular:** cuando un haz de rayos paralelos incide en una superficie pulida, los rayos que se reflejan también son paralelos. El ejemplo más común de este tipo de reflexión es la formación de imágenes en un espejo plano.

**Reflexión Difusa:** cuando la superficie es rugosa, como una lija de madera, la tierra o un muro, los rayos que inciden paralelos entre sí, se reflejan en diferentes direcciones una vez que llegan a la superficie. En este tipo de reflexión no se consigue generar imágenes, sin embargo, nos permite ver los cuerpos opacos desde cualquier ángulo.

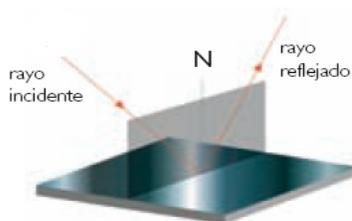




### LEYES DE LA REFLEXIÓN.

**1<sup>era</sup> Ley:** El rayo incidente, el rayo reflejado y la recta normal (N) son coplanares, es decir, se encuentran ubicados en el mismo plano.

**2<sup>da</sup> Ley:** El ángulo de incidencia de un rayo luminoso es igual al ángulo de reflexión, respecto a la recta normal.



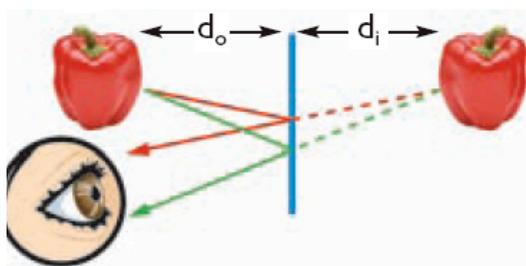
**PRINCIPIO DE FERMAT:** el matemático francés **Pierre de Fermat** (1601-1665) estableció el principio que dice que “el trayecto seguido por la luz al propagarse de un punto a otro es tal, que el tiempo empleado en recorrerlo es mínimo”.

### 3. ESPEJO PLANO.

Un espejo consiste en una superficie ideal perfectamente pulida, en la cual se produce una reflexión especular, pero los espejos que se usan comúnmente en las casas consisten en un vidrio pintado por atrás con una sustancia llamada “nitrato de plata” ( $\text{AgNO}_3$ ).

La imagen que se forma en un espejo plano ocurre porque los infinitos rayos que provienen del objeto, al llegar al espejo son reflejados en ángulos iguales a sus ángulos de incidencia. Los rayos que divergen del objeto al reflejarse, divergen del espejo. Estos rayos divergentes parecen emanar de un punto detrás del espejo. Un observador que ve su propia imagen o la de un objeto reflejado, tiende a pensar que los rayos provienen de dicho punto, por lo que la imagen se dice **virtual**, pero en realidad los rayos provienen de la superficie del espejo.

Una imagen **real**, en cambio, se forma cuando los rayos de luz son convergentes. Esta imagen no la podemos percibir directamente con nuestro sentido de la vista, pero puede registrarse colocando una pantalla en el lugar donde convergen los rayos.

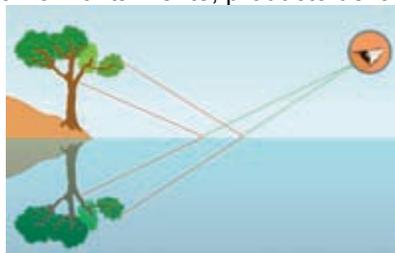


Si tomamos un punto del pimentón y desde ahí proyectamos dos rayos luminosos hacia el espejo, vemos que cada rayo reflejado lo hace con un ángulo distinto.

Vemos que la imagen virtual tiene la misma orientación vertical que el objeto real, por lo que se dice que está **derecha**. Sin embargo, se produce una reflexión directa: es por eso que al poner un texto frente a un espejo las palabras se ven al revés. Además, la imagen virtual se ve del **mismo tamaño** que el objeto real.

A los ojos del observador, los rayos reflejados parecerían venir desde un punto detrás del espejo. La distancia del objeto al espejo ( $d_o$ ) es igual a la distancia entre el espejo y la imagen ( $d_i$ ).

Cada vez que vemos el reflejo en una laguna, o en un piso muy pulido, podemos observar que los objetos aparecen invertidos, así como cada vez que nos miramos al espejo podemos apreciar que la imagen está invertida horizontalmente, producto de la reflexión directa.



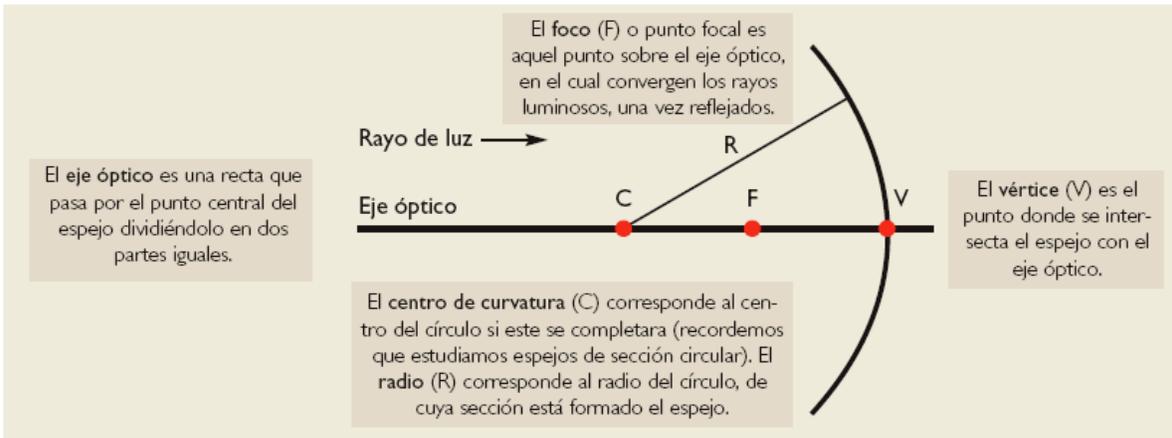
En cuanto a los tamaños en una reflexión, el del objeto se denomina **altura objeto** ( $h_o$ ), mientras que el de la imagen se conoce como **altura imagen** ( $h_i$ ). El llamado **factor de magnificación** ( $M$ ) de la imagen con respecto al objeto está dado por la expresión

$$M = \frac{h_i}{h_o}$$

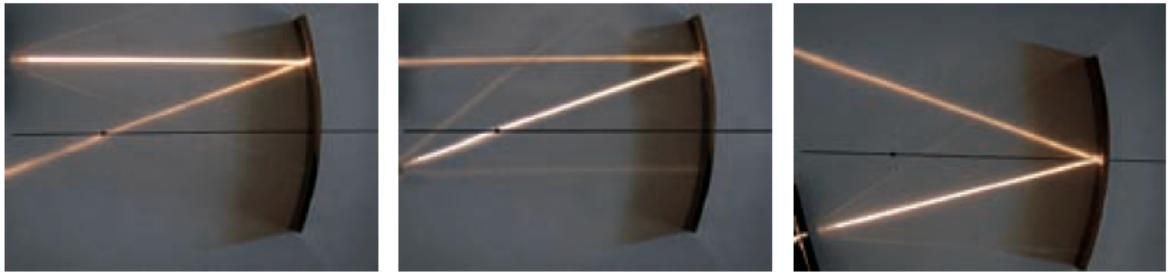
Este es un número sin unidades físicas (adimensional). En el caso del espejo plano  $M=1$ .

**4. ESPEJO CURVO: ESPEJO CÓNCAVO O CONVERGENTE.**

En ciertas condiciones estos espejos pueden concentrar toda la luz en un solo punto denominado **foco (F)** o punto focal, por ese motivo se les conoce como **espejos convergentes**, pues hacen que la luz converja en el foco. Para poder comprender cómo se forman las imágenes, se hace necesario definir algunos elementos para este tipo de espejos. En el siguiente esquema se representa una visión desde una vista lateral de un espejo de sección circular.



**LEY DE LA REFLEXIÓN PARA UN ESPEJO CÓNCAVO O DE SECCIÓN CIRCULAR CÓNCAVA**



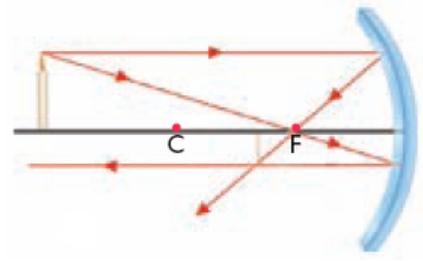
Un rayo que llega al espejo en forma paralela al eje óptico, se refleja en dirección al punto focal.

Un rayo dirigido al foco se refleja paralelo al eje óptico.

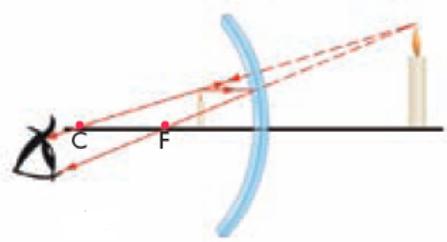
Un rayo dirigido al vértice del espejo se reflejará con el mismo ángulo respecto del eje óptico.

**FORMACIÓN DE IMÁGENES EN ESPEJOS CÓNCAVOS.**

**Ejemplo 1.** Una vela se ubica frente a un espejo cóncavo, entre el centro de curvatura (C) y el infinito (un punto muy alejado). Trazamos el primer rayo que viaja paralelo al eje óptico y se refleja pasando por el foco. El segundo rayo lo hacemos pasar por el foco y se refleja paralelo al eje óptico. El punto donde se cortan los dos rayos es la "parte superior de la imagen". Como los rayos se cortan se habla de una **imagen real**.



**Ejemplo 2.** La misma vela se ubica entre el foco y el espejo. Primero, desde la parte superior del objeto, trazamos un rayo paralelo al eje óptico, este se refleja en el espejo y pasa por el foco. El segundo rayo lo trazamos de la parte superior del objeto hacia el espejo, el cual se refleja y pasa por el centro de curvatura (C). Al proyectar los dos rayos detrás del espejo, estos se intersectan, desde el punto de la intersección se forma una **imagen virtual**, de mayor tamaño y en posición derecha.



## 5. ESPEJO CURVO: ESPEJO CONVEXO O DIVERGENTE.

Los espejos **convexos** tienen múltiples usos en la vida cotidiana, por ejemplo, los espejos retrovisores de los vehículos son convexos, o los que se ubican a la salida de los estacionamientos. Se utilizan pues permiten tener un mayor campo visual, aunque las imágenes tienen una proporción y distancia diferente a como son realmente.

En este tipo de espejos los rayos no convergen en un punto focal, sino que se alejan unos de otros, motivo por el cual también son llamados **espejos divergentes**, pero si prolongamos los rayos reflejados por el espejo, notaremos que aquellos se juntan detrás de él, motivo por el cual se dice que tiene un **foco virtual**. Aquello es válido para todos los espejos convexos.



**Ejemplo de formación de imagen en un espejo convexo:** Un lápiz se ubica frente a un espejo convexo. En este caso, el centro de curvatura ( C ) y el foco ( F ) se encuentran detrás del espejo. El primer rayo va paralelo al eje y se refleja de manera que su prolongación pasa por el foco del espejo. El segundo rayo se dibuja de tal forma que su prolongación pase por el foco, por lo que se refleja paralelo al eje óptico. De lo anterior se puede observar que las prolongaciones de los rayos se juntan detrás del espejo, por ese motivo se dice que la **imagen es virtual**. Además, es más pequeña que el objeto y aparece derecha.

