

Movimientos y fenómenos ondulatorios Física

**Tema: Naturaleza ondulatoria de la luz.
Ondas Electromagnéticas
Ondas sonoras.
Naturaleza del sonido**

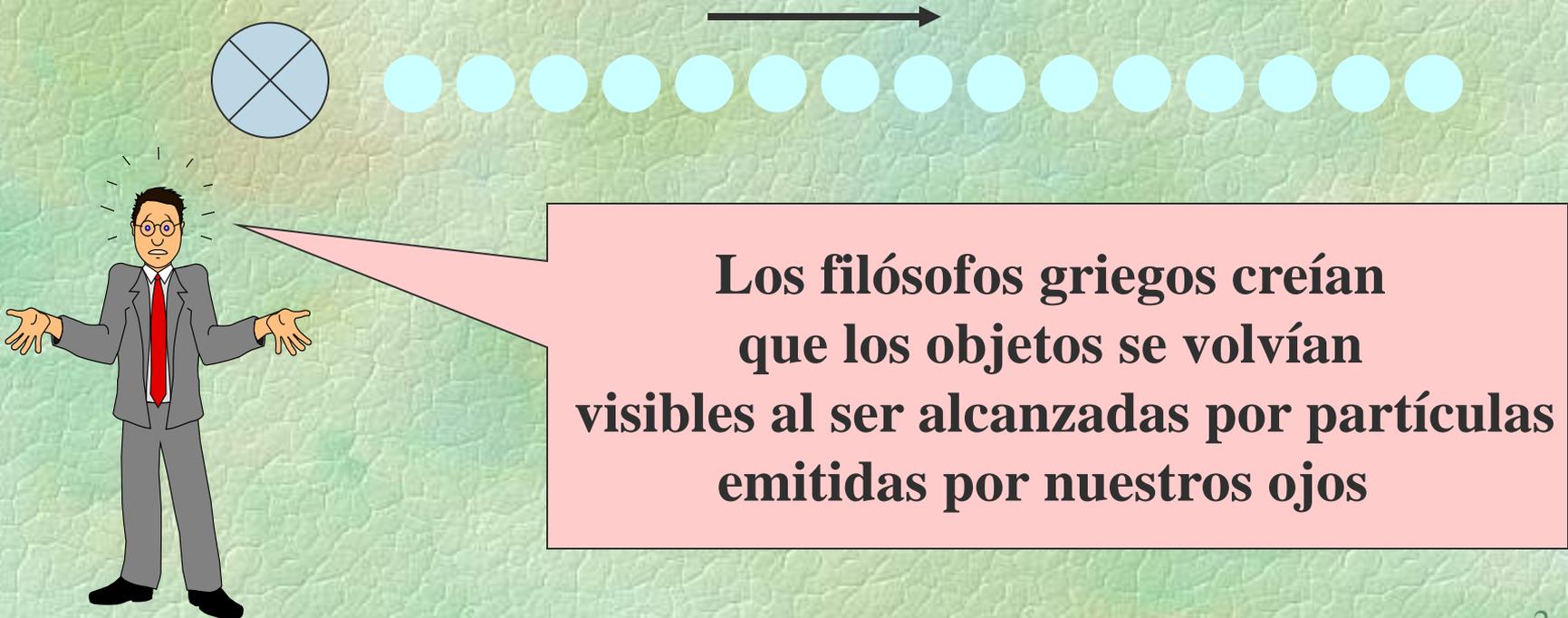
''

Alumno: Nicolás Castro P

ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

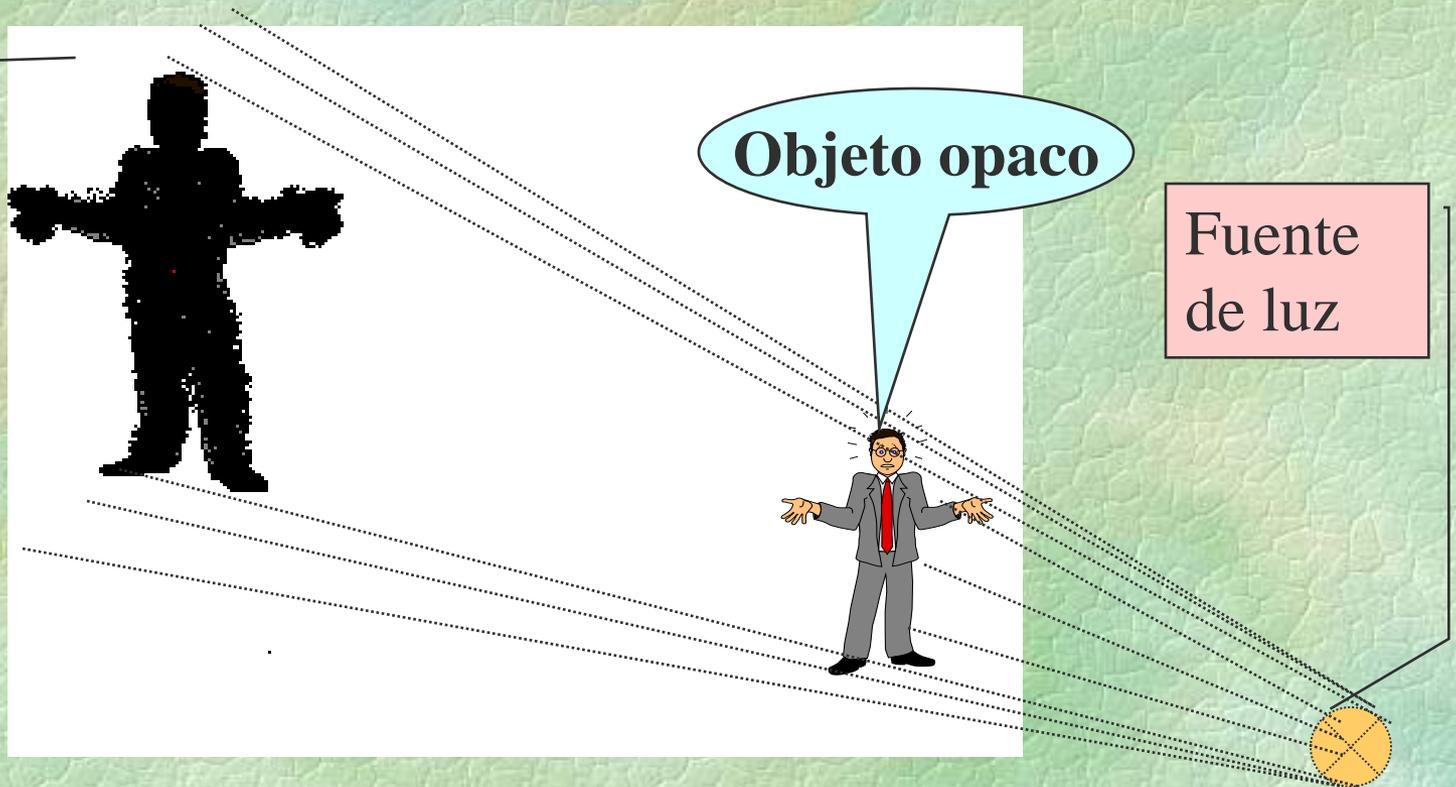
NATURALEZA DE LA LUZ

TEORÍA CORPUSCULAR: ESTABLECIDA POR ISAAC NEWTON. “LA LUZ ESTA CONSTITUIDA POR UNA SUCESIÓN DE CORPÚSCULOS O PARTÍCULAS DIMINUTAS”



Uno de los hechos que podemos observar, respecto al comportamiento de la luz es su propagación rectilínea

El perfil de la sombra lo definen las líneas rectas



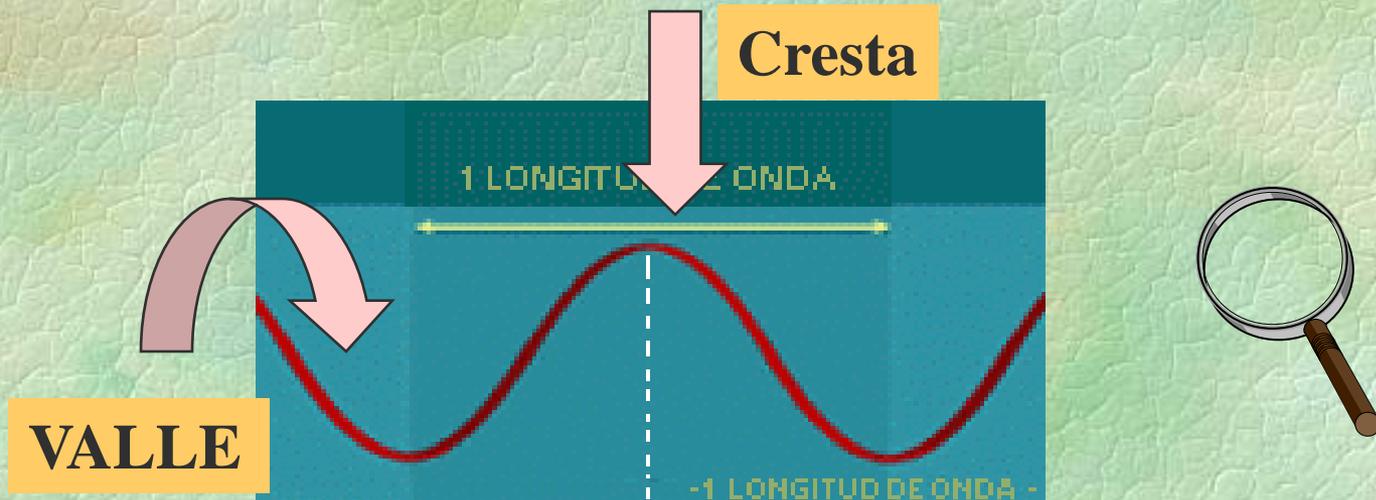


**TEORÍA ONDULATORIA :
PROPUESTA POR CRISTIAN
HUYGENS, (1629-1695)
ESTABLECE QUE LA LUZ ES DE
NATURALEZA ONDULATORIA,
CONSTITUIDA POR ONDAS EN
UNA SUCESIÓN CONTINUA.**

En 1801 Thomas Young, proyectó un fino rayo luminoso sobre una pantalla, haciéndolo pasar por dos orificios casi juntos, observó bandas oscuras de interferencia típico de ondas desfasadas: El vientre de una neutraliza el nodo de otra.

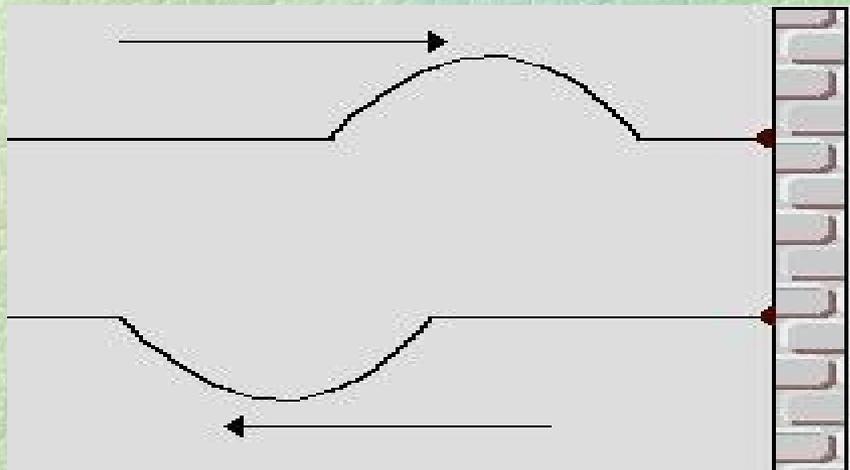
TEORIA DE LOS CUANTOS: ENUNCIADO
POR EL FÍSICO ALEMÁN ALBERT
EINSTEIN: LA LUZ SE MANIFIESTA EN
PEQUEÑAS CANTIDADES DISCRETAS
DISCONTINUAS DE ENERGÍA LLAMADOS
FOTONES O CUANTOS DE LUZ

Esta teoría **cuántica** complementa a la teoría ondulatoria

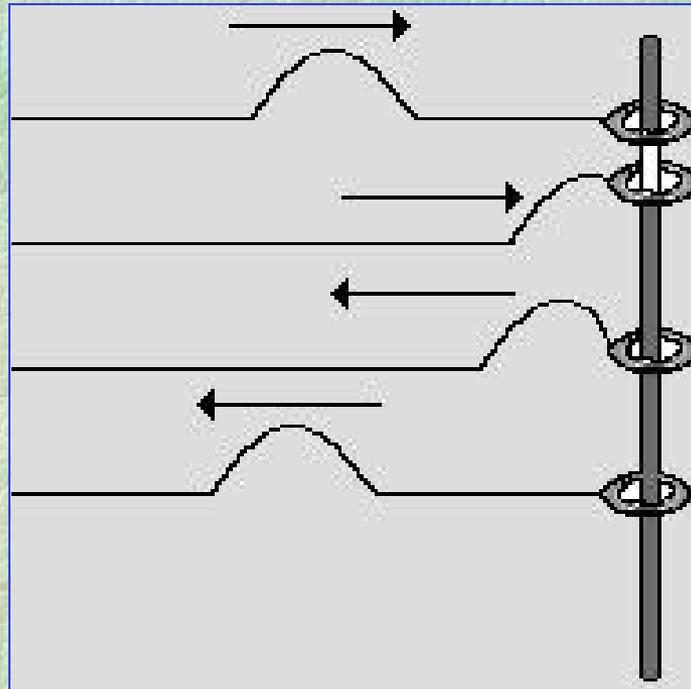


PERO VEAMOS QUÉ ES UNA ONDA?

Las ondas que se producen en una cuerda estirada son muy apropiadas para describir sus propiedades



Cuando el extremo de la cuerda esta fijo a un punto
Onda que se propaga hacia el extremo fijo de la cuerda.



Quando el extremo de la cuerda no está fijo a un punto
Si la reflexión ocurre cuando el extremo de la cuerda esta libre, la onda reflejada no se invierte.

DEFINICIONES IMPORTANTES

Movimiento Ondulatorio:
Proceso por el que se propaga energía de un lugar a otro sin transferencia de materia mediante Ondas Mecánicas o electromagnéticas



Las Ondas Mecánicas: Aquí la energía se transmite a través de un medio material, sin ningún movimiento global del propio medio.

¿Por tanto, es posible transferir energía sin transferir masa ?

Si, hay ondas que transportan solamente energía y cantidad de movimiento
son las Ondas mecánicas.

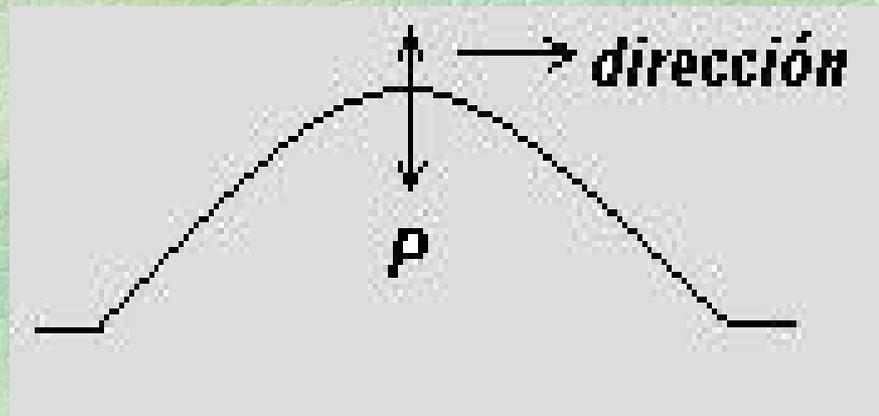
producidas en medios deformables o medios elásticos, y se originan al poner a oscilar un medio elástico, también tenemos al **sonido**, las **ondas del agua**.



ONDA TRANSVERSAL.

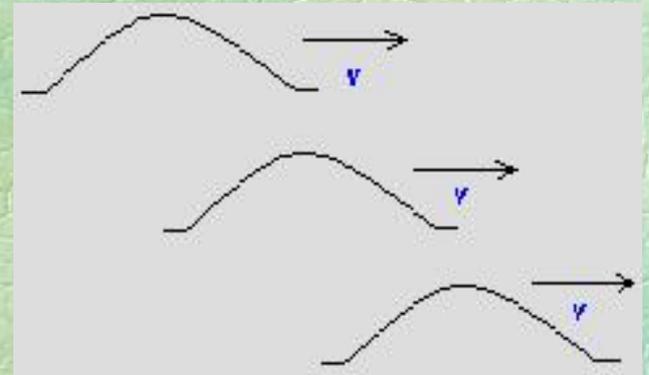
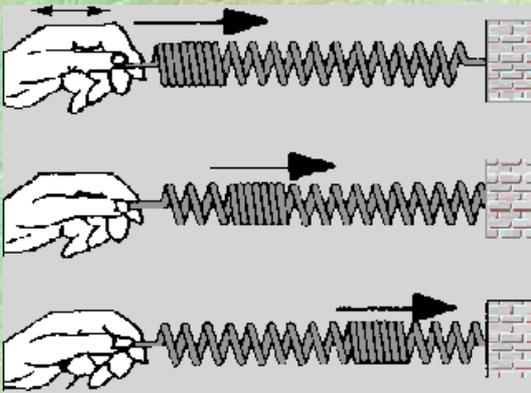
Ocurre cuando el movimiento de las partículas que transportan la onda son perpendiculares a la dirección de propagación de ésta, como por ejemplo la vibración de una cuerda.

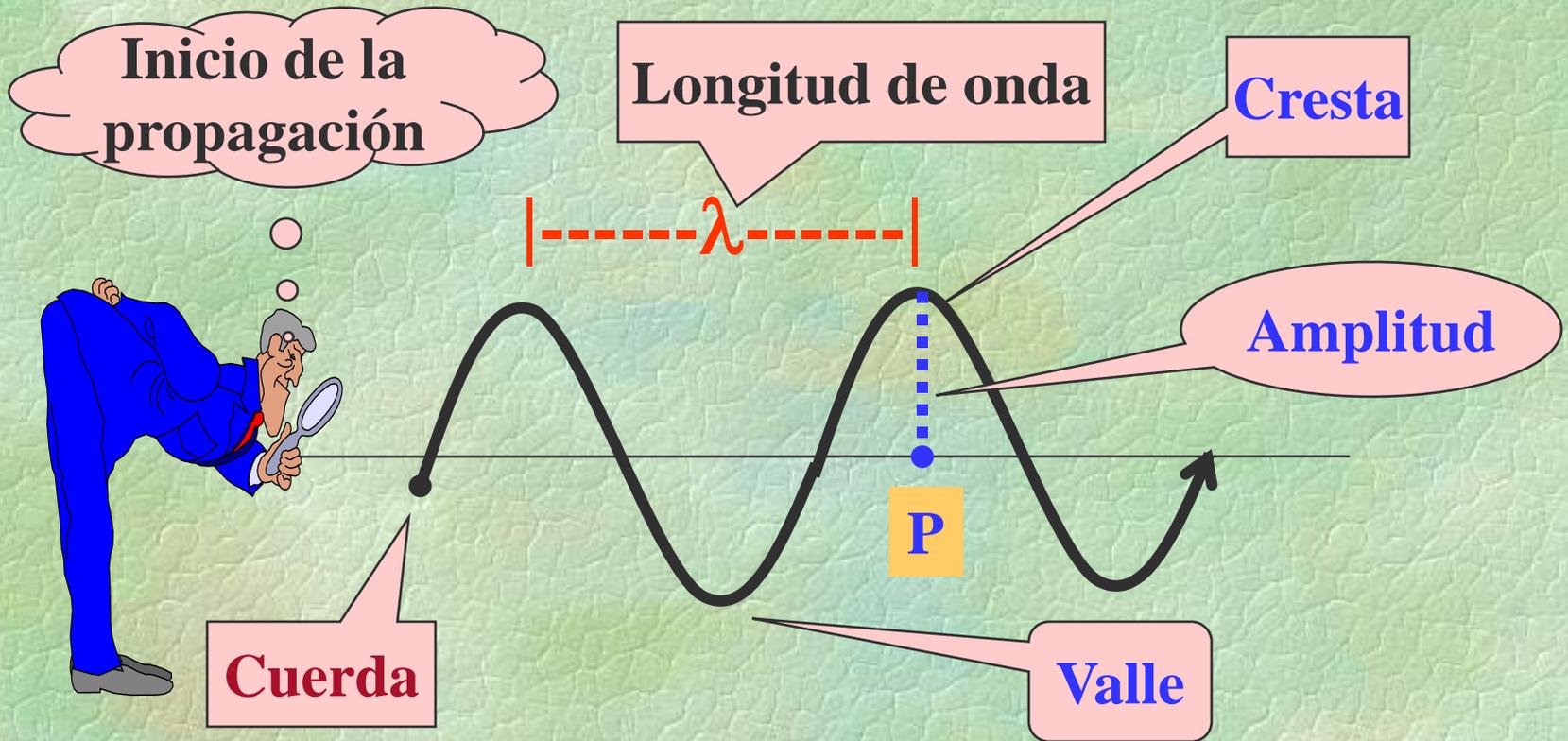
Las partículas vibran perpendicularmente a la dirección de propagación de la onda.



ONDA LONGITUDINAL

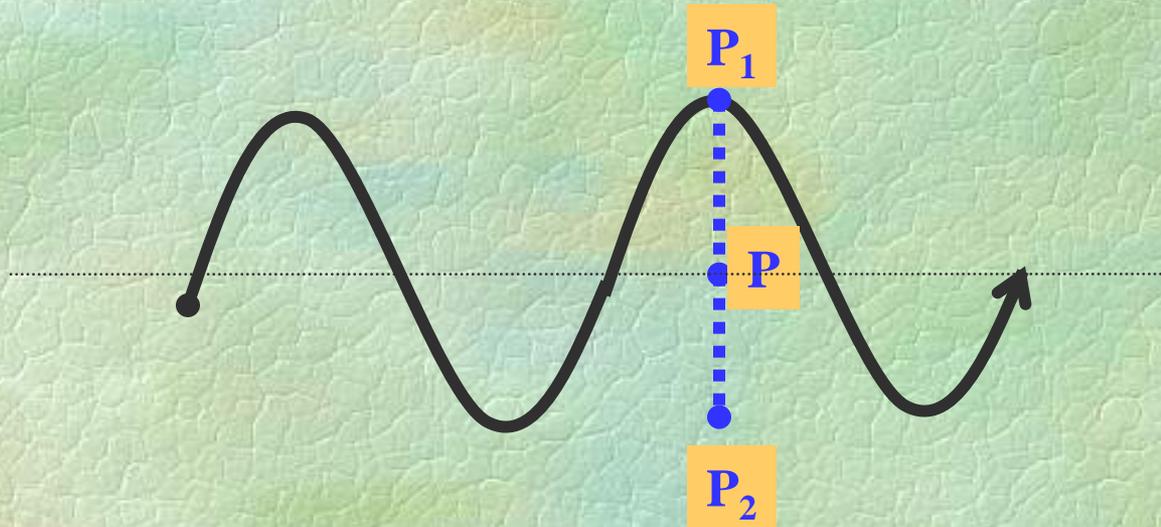
Ocurre cuando el movimiento de las partículas que transportan la onda vibran en la misma dirección de propagación de la onda como por ejemplo, la onda que se produce al comprimir un resorte. Algunas ondas no son ni longitudinales ni transversales, como las ondas del agua.





La amplitud y frecuencia de una onda son la amplitud y la frecuencia de las vibraciones de un punto del medio del cual se propaga

FRECUENCIA



En la figura, la amplitud PP_1 o bien PP_2 y la **frecuencia** de la onda es el número de vibraciones que realiza P durante 1 segundo.

Para una frecuencia de 5 ciclos / segundo cuál será su período





El tiempo que tarda P en efectuar una vibración completa se denomina período (**T**) del movimiento. El número de vibraciones completas que el cuerpo efectúa por unidad de tiempo se denomina frecuencia (**f**) del movimiento.

Por ejemplo, si P₁ va hacia P₂ y luego P₂ vuelve a P₁ realizando esto en 1 segundo la frecuencia será el número de vibraciones sobre segundo

Período
del
movimiento

$$f = \frac{5 \text{ ciclos}}{\text{segundo}}$$

5 Hertz

$$T = \frac{1 \text{ s}}{5}$$

$$T = 0,2 \text{ s}$$

VELOCIDAD DE PROPAGACIÓN DE UNA ONDA

Es la velocidad con la cual los pulsos de la onda se propagan.

Ejemplo1: La longitud de una cuerda es 6 m. Y el pulso llega al otro extremo después de 1,5 segundos.

Hallar la velocidad



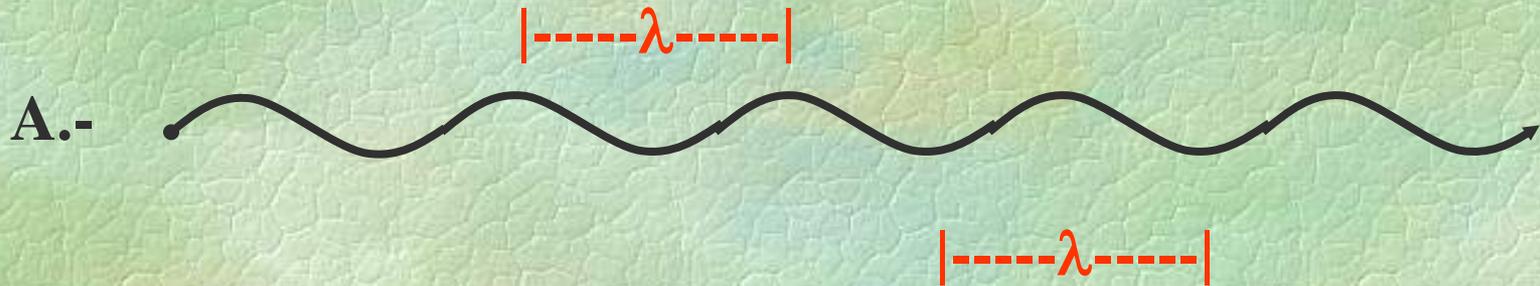
$$V = \frac{6,0\text{m}}{1,5 \text{ s}}$$

$$V = 4,0\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

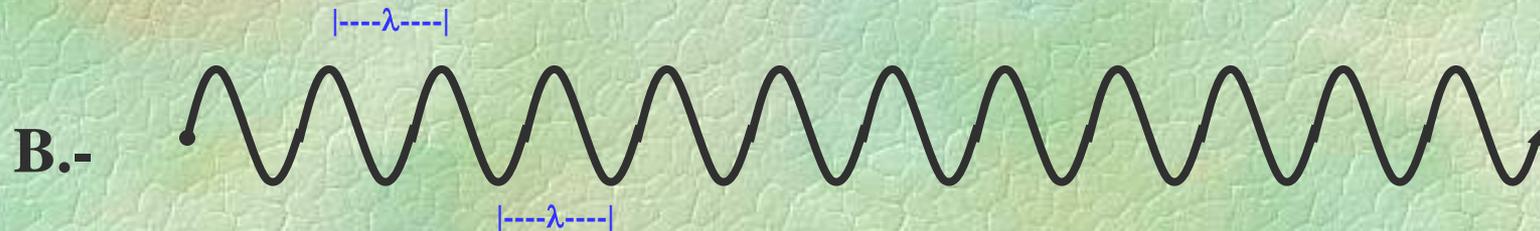


LONGITUD DE ONDA

Es la distancia que recorre una onda durante un período T



Frecuencia pequeña, longitud de onda grande (λ)



Frecuencia grande, longitud de onda pequeña (λ)

Como la onda se propaga con una velocidad v , constante, podemos escribir

$T = \text{Período}$

$$T = \frac{1}{f}$$

$$\lambda = v \cdot T$$

$$\lambda = \frac{v}{f}$$



Ejemplo 2.- Al sonar la campanilla de un sistema sonoro una cuerda empieza a vibrar a razón de 10 oscilaciones por segundo, dando lugar a una onda que se propaga en la cuerda con una velocidad de 5,0 m/s

a.- ¿Cuánto tiempo tarda la onda en llegar al punto P situado a 10 metros

Timbre



$$t = \frac{d}{v}$$

$$v = \frac{d}{t}$$

$$t = \frac{10 \text{ m}}{5 \text{ m/s}}$$

$$t = 2 \text{ s}$$

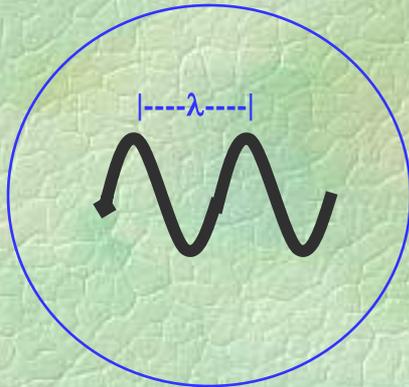
b.- ¿Cuál es la frecuencia con que oscila el punto P, mientras la onda pasa por él ?

La frecuencia de la onda es 10 Hertzios, que es la misma frecuencia de vibraciones/ segundo del punto P , por tanto:

$$f = 10 \text{ s}^{-1}$$

$$f = 10 \text{ Hertz}$$

c.- ¿Cuál es la distancia entre dos crestas sucesivas de esta onda



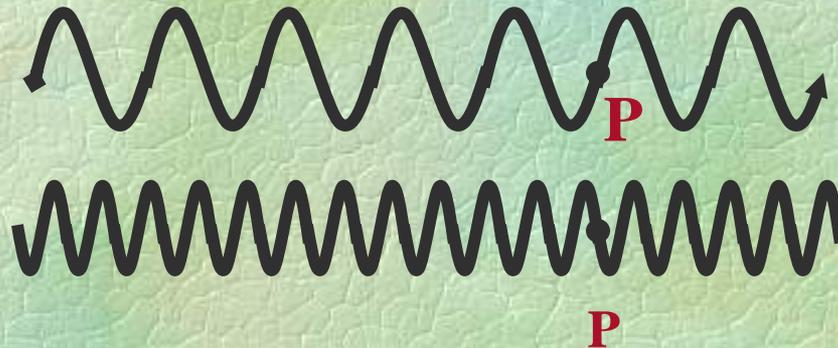
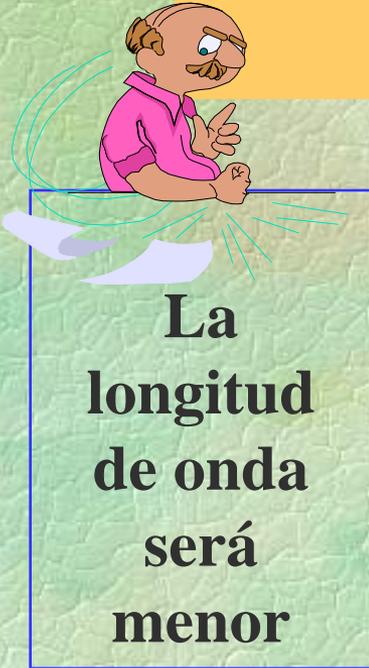
$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$\lambda = \frac{5 \text{ m/s}}{10 \text{ s}^{-1}}$$

$$\lambda = 0,5 \text{ m}$$

d.- Si la frecuencia de la vibración aumenta a 20 Hz qué sucederá con la velocidad de propagación y la longitud de onda

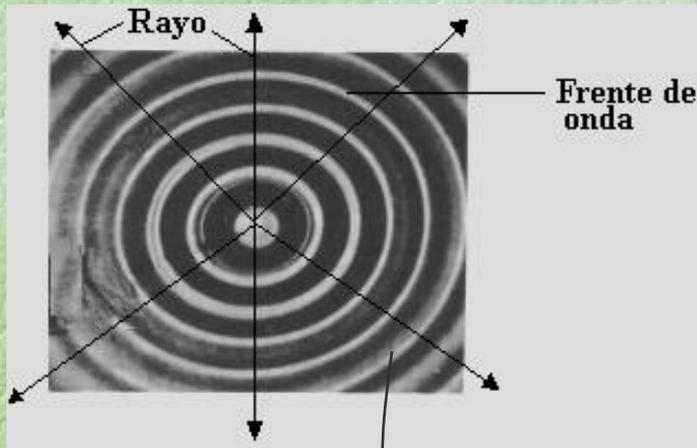
Como la cuerda sigue siendo la misma y asumiendo la misma tensión, la Velocidad de la Onda no cambia, pero si la Longitud de onda



$$\lambda = \frac{v}{f} \quad \lambda = \frac{5 \text{ m/s}}{20 \text{ s}^{-1}}$$

$$\lambda = 0,25 \text{ m}$$

ONDAS DE DOS DIMENSIONES



Cresta de la onda



$|\text{---}\lambda\text{---}|$

Pulsos circulares

Pulsos rectos



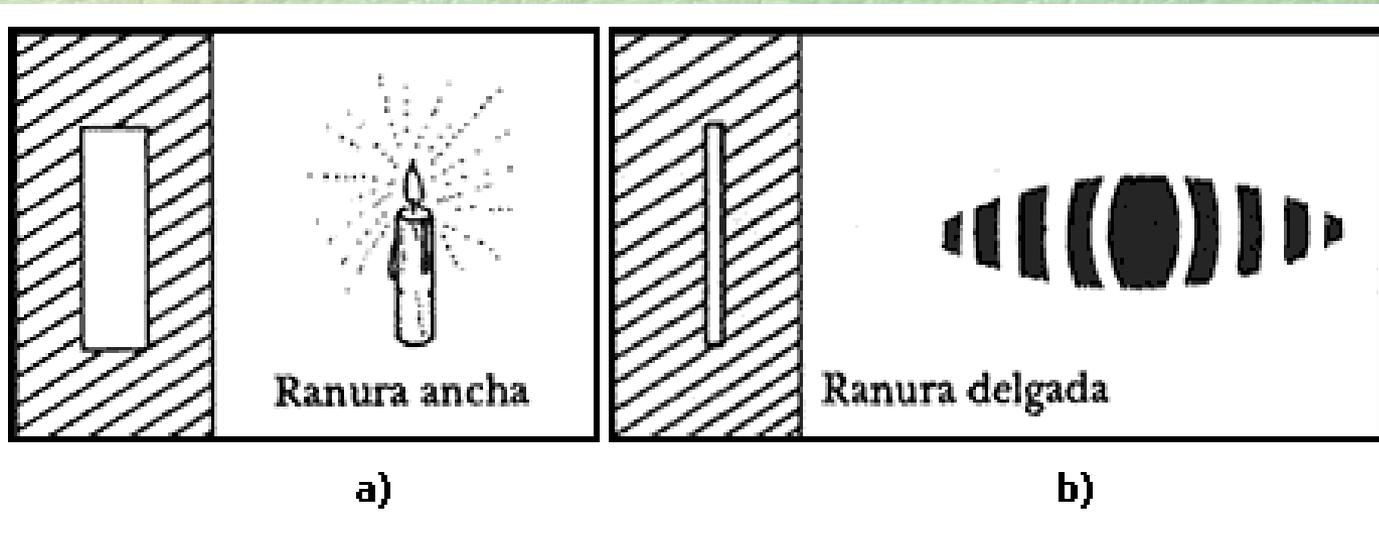
¿Qué es la óptica física y cuáles son sus fenómenos?

La óptica física es la rama de la óptica que toma la luz como una onda y explica algunos fenómenos que no se podrían explicar tomando la luz como un rayo.

ESTOS FENÓMENOS SON:

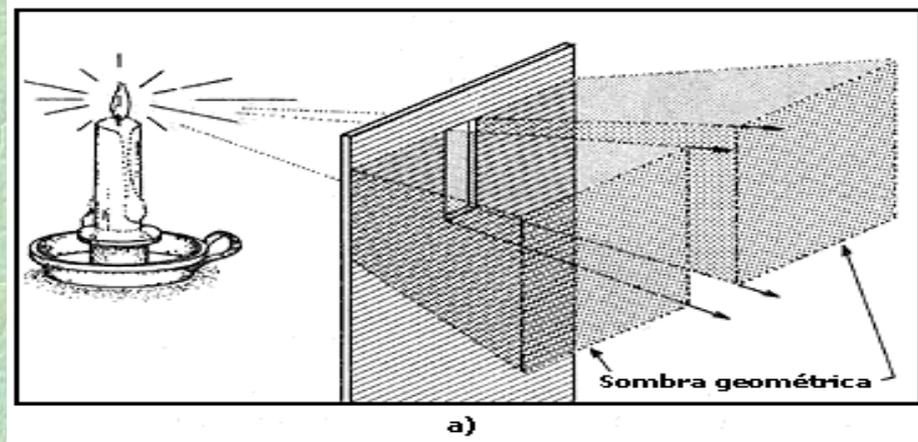
DIFRACCIÓN: Es la capacidad de las ondas para cambiar la dirección alrededor de obstáculos en su trayectoria, esto se debe a la propiedad que tienen las ondas de generar nuevos frentes de onda.

Francesco Grimaldi (1618-1663), físico y astrónomo

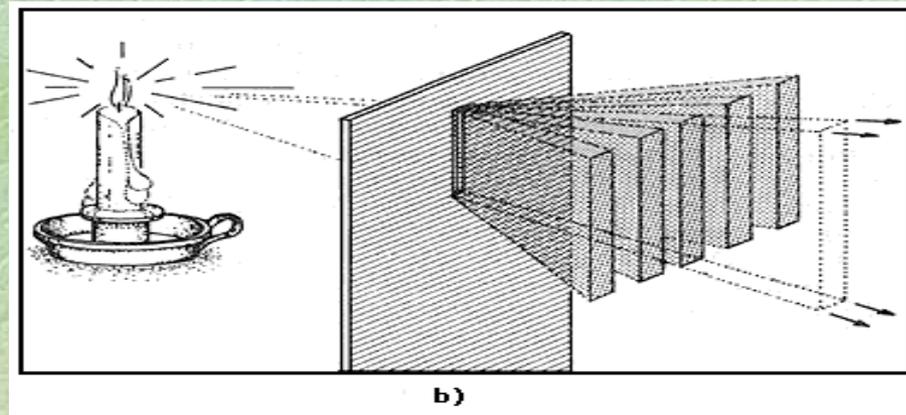


LA IMAGEN DE LA FLAMA DE UNA VELA SEGÚN LA PERCIBE EL OJO. (A) A TRAVÉS DE UNA RANURA ANCHA; (B) A TRAVÉS DE UNA RANURA DELGADA; DE DIFRACCIÓN.

**Las zonas de
iluminación y
de sombra
producidas
por una
ranura
delgada.**



Según la óptica geométrica.

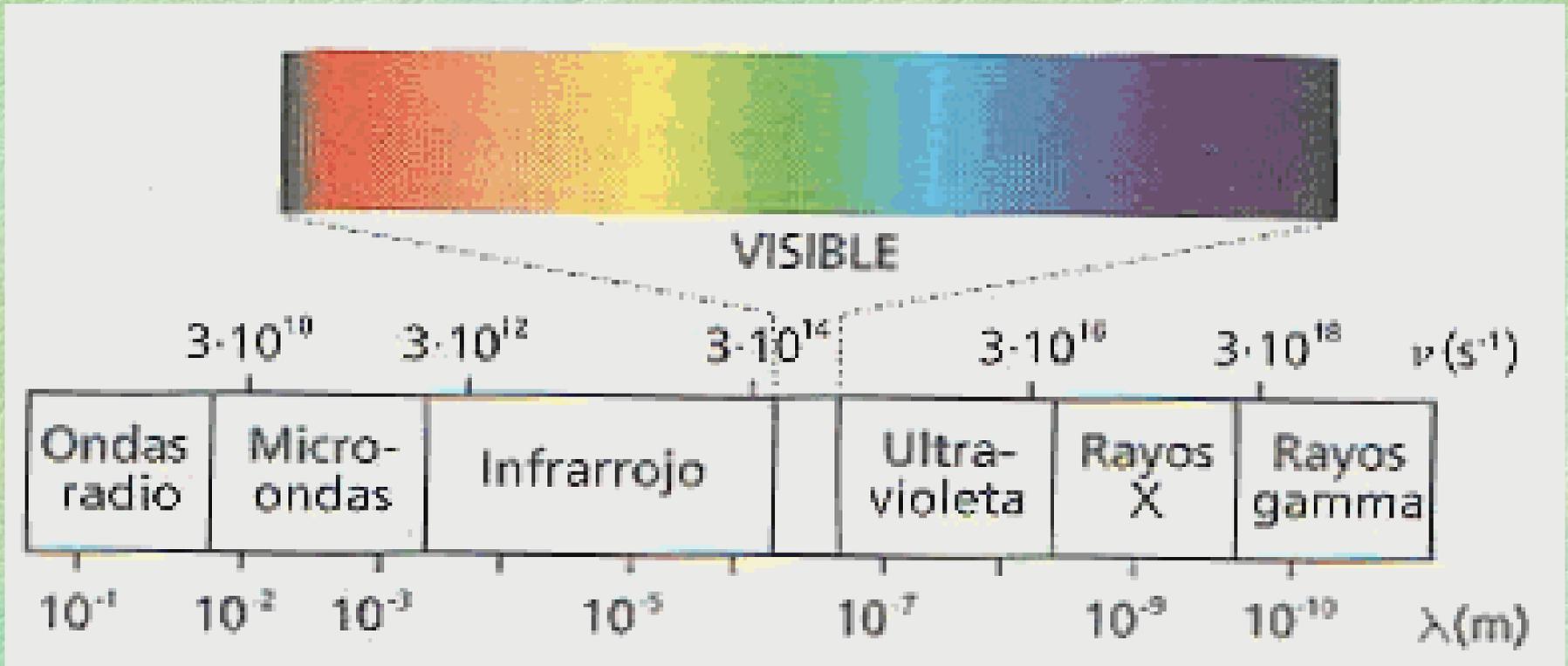


(a) Según ranura de difracción.



Arreglo para observar la difracción de un haz de luz que se forma haciendo pasar luz de la flama de una vela por un orificio pequeño perforado en un cartoncillo.

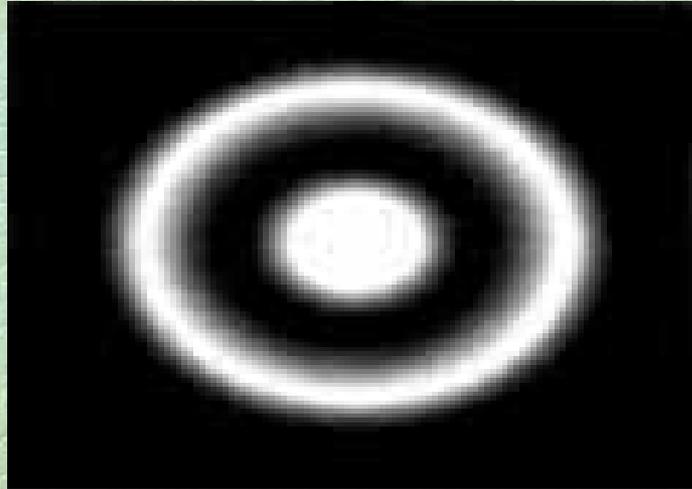
Arriba se muestran los patrones de difracción observados con una ranura sencilla y con una ranura doble



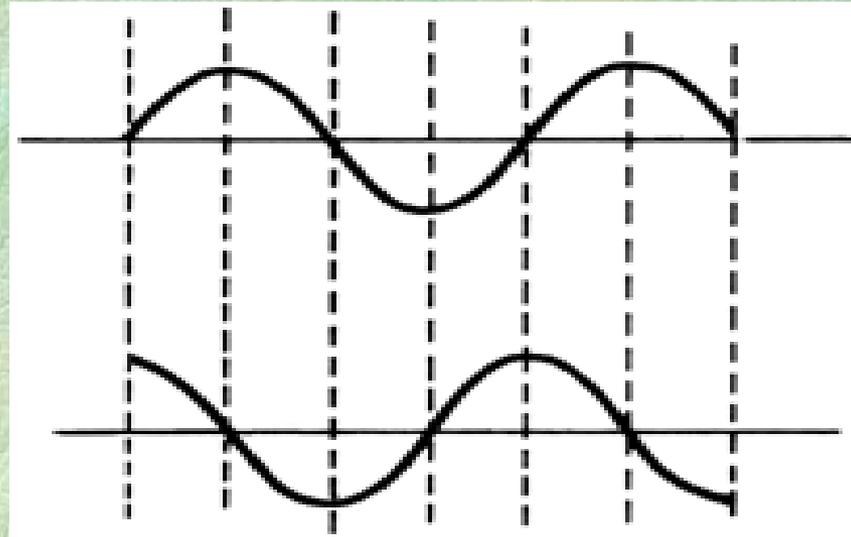
ESPECTRO DE DIFRACCIÓN DE LA LUZ



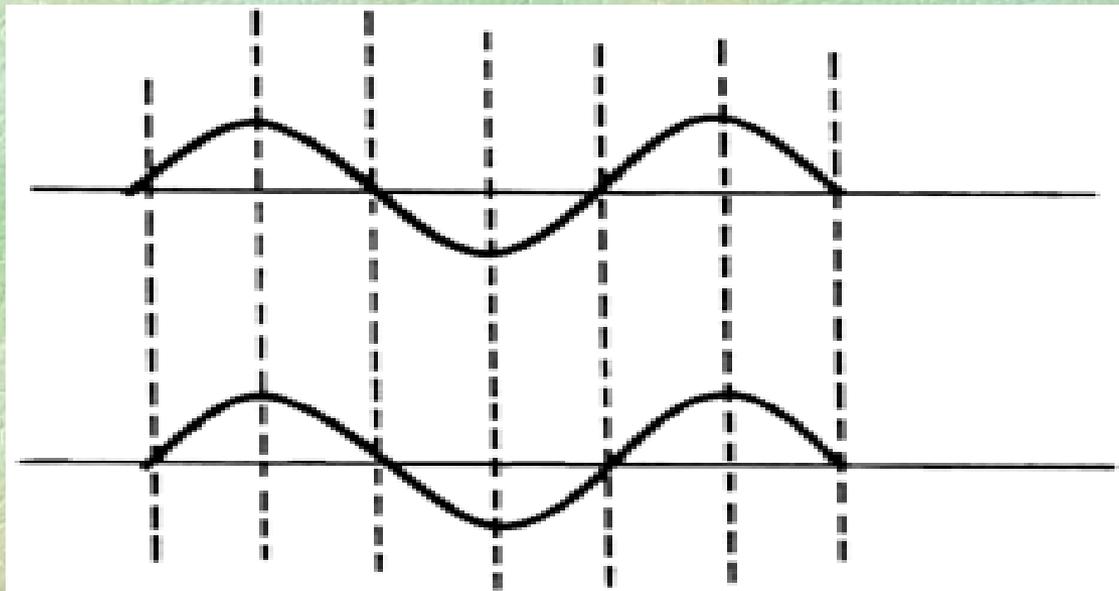




Aspecto de una mancha de difracción formada por un objeto puntual. El anillo circundante puede estar acompañado por otros, aunque lo ideal es que estos no aparezcan y se concentre toda la luz en la mancha central.

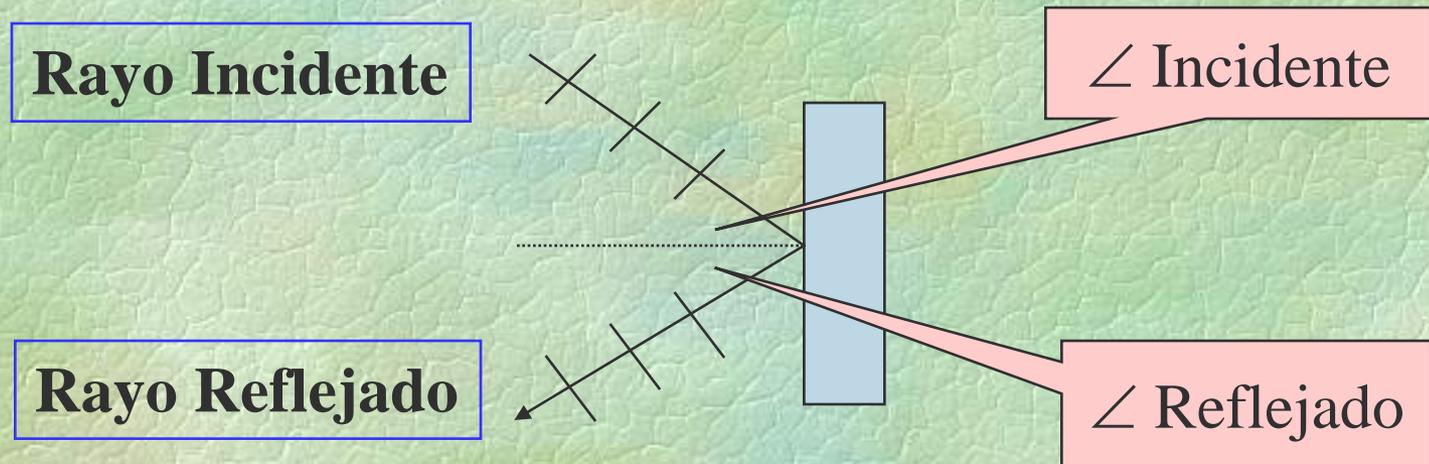


Dos ondas fuera de fase interfieren destructivamente, creando zonas oscuras.



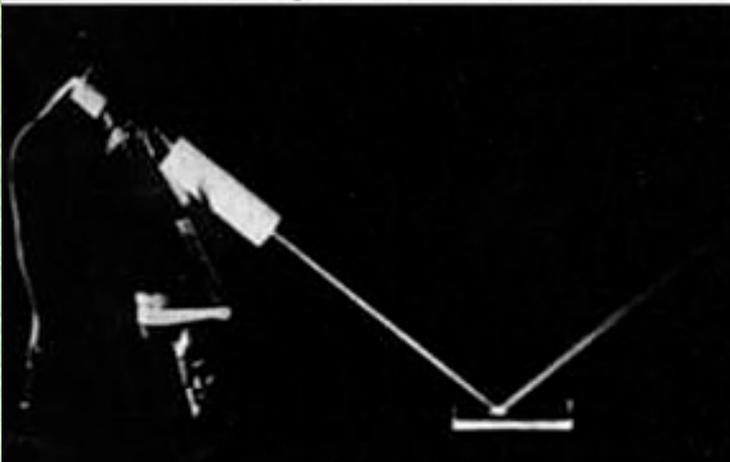
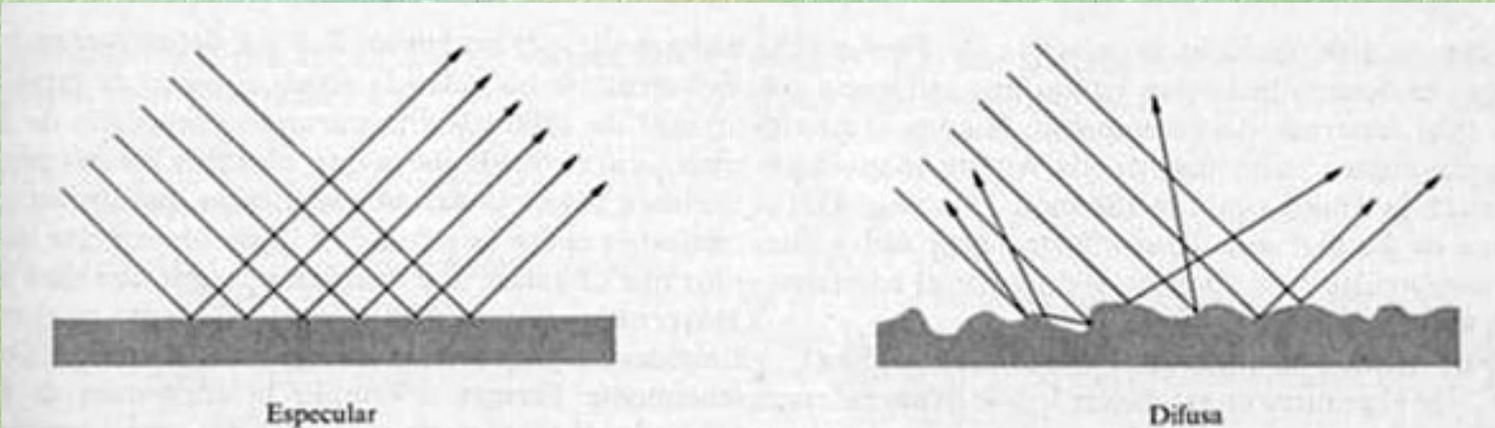
Dos ondas de fase interfieren constructivamente, creando zonas iluminadas.

REFLEXIÓN DE UNA ONDA

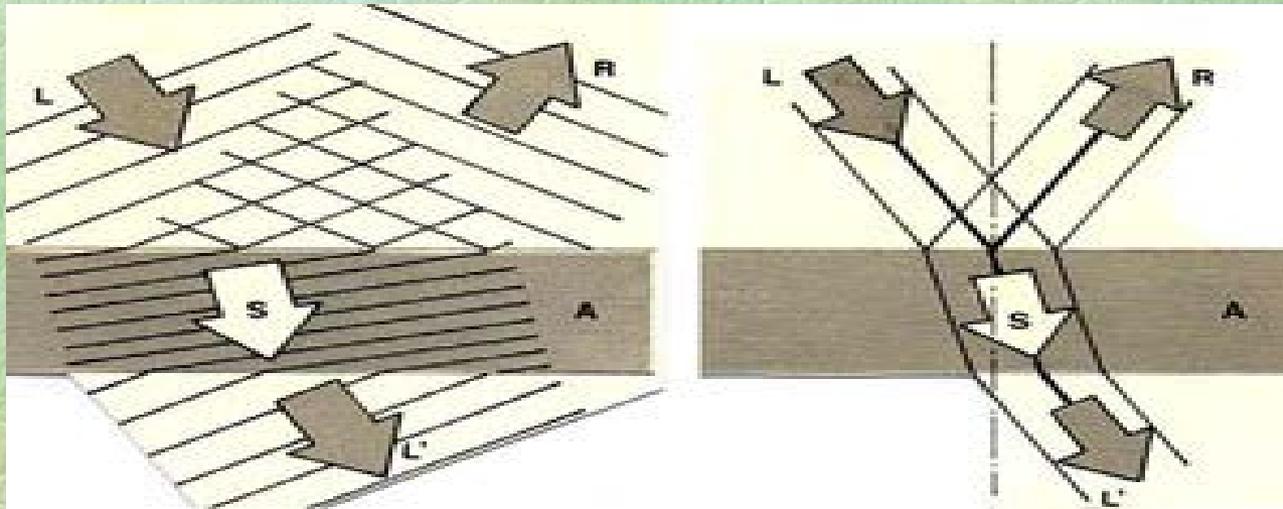


Cuando una onda se refleja en una barrera, el ángulo de incidencia es igual al ángulo de reflexión. Este mismo resultado se obtiene con la luz, lo que implica propiedades ondulatorias.

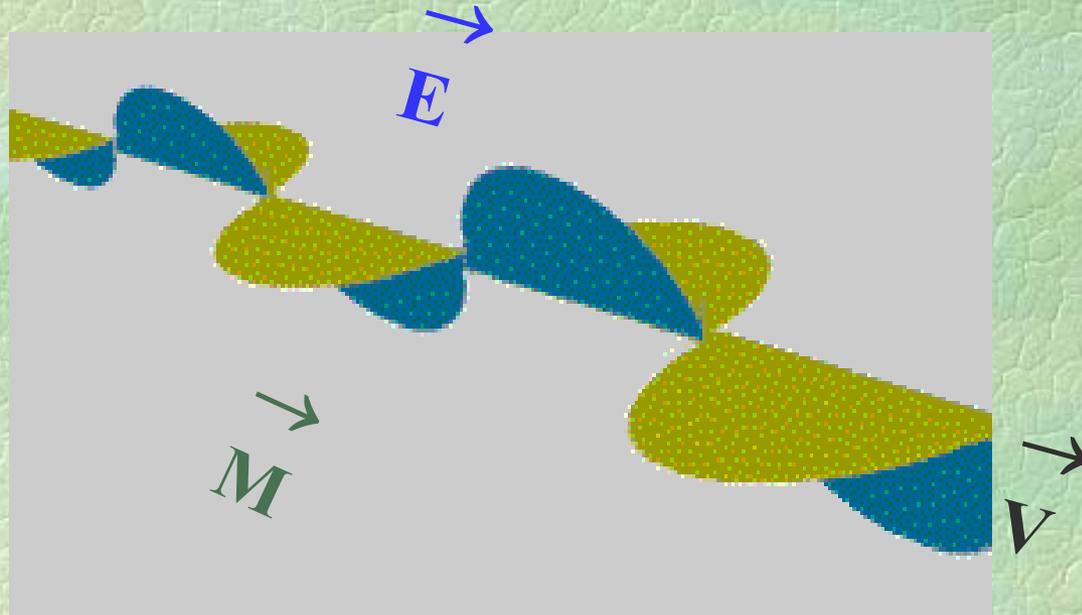
REFLEXIÓN



REFRACCIÓN



Cuando un rayo luminoso (L) incide en un medio no homogéneo (A), como el agua o el vidrio, se bifurca al contacto con la superficie; uno de los rayos cumple la ley de la reflexión (R), y el otro (S) penetra produciendo un ángulo diferente al de incidencia. Una vez atravesado el medio no homogéneo el rayo (L') sigue la dirección inicial del rayo L .



Onda electromagnética que se propaga hacia la derecha

La perturbación constituida por la propagación de campos eléctricos y magnéticos ha recibido el nombre de onda electromagnética

Es importante destacar que, al contrario de las ondas mecánicas, como por ejemplo el sonido, una onda electromagnética no necesita de un medio material para propagarse. Como un campo eléctrico y magnético pueden establecerse en un espacio inmaterial, es claro que una onda electromagnética puede propagarse en el vacío.

Uno de los resultados de mayor repercusión obtenido por James Clerk Maxwell (1831-1879) fue la determinación de la velocidad de propagación de una onda electromagnética



Coincide con la
velocidad
de la luz

$$V = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$$

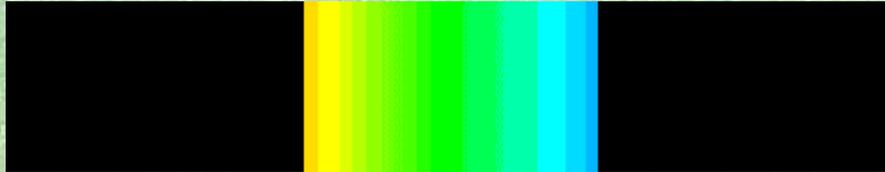
La luz por tanto es realidad una onda electromagnética

Ondas en una dimensión	Ondas en dos dimensiones	Ondas en tres dimensiones
Se propagan en una dirección	Se propagan en dos direcciones	Se propagan en tres direcciones
Cuerda o resorte.	Ondas del agua.	Sonido, ondas electromagnéticas

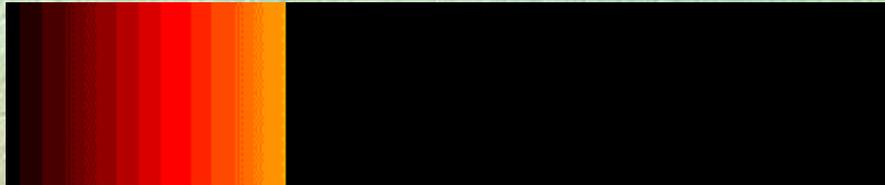
Clasificación de las ondas de acuerdo a la propagación en el espacio



Azul

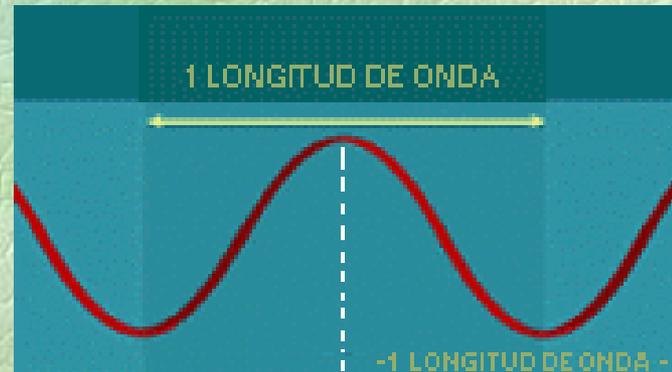


Verde

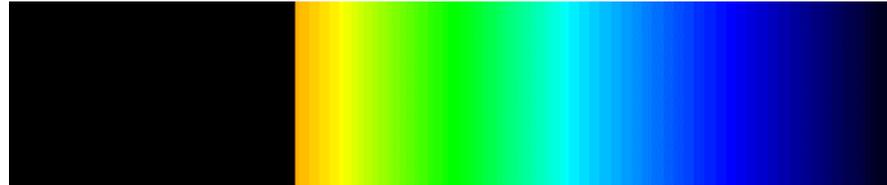


Rojo

Distancia entre cresta y cresta



**ABSORCIÓN DEL
ROJO**



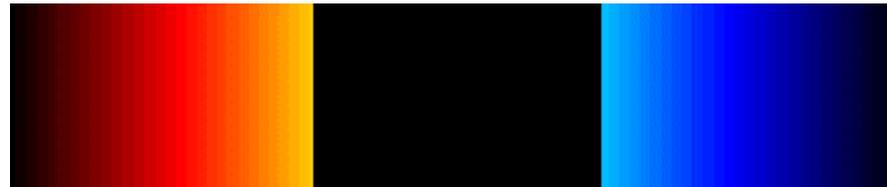
CIAN

**ABSORCIÓN DEL
AZUL**

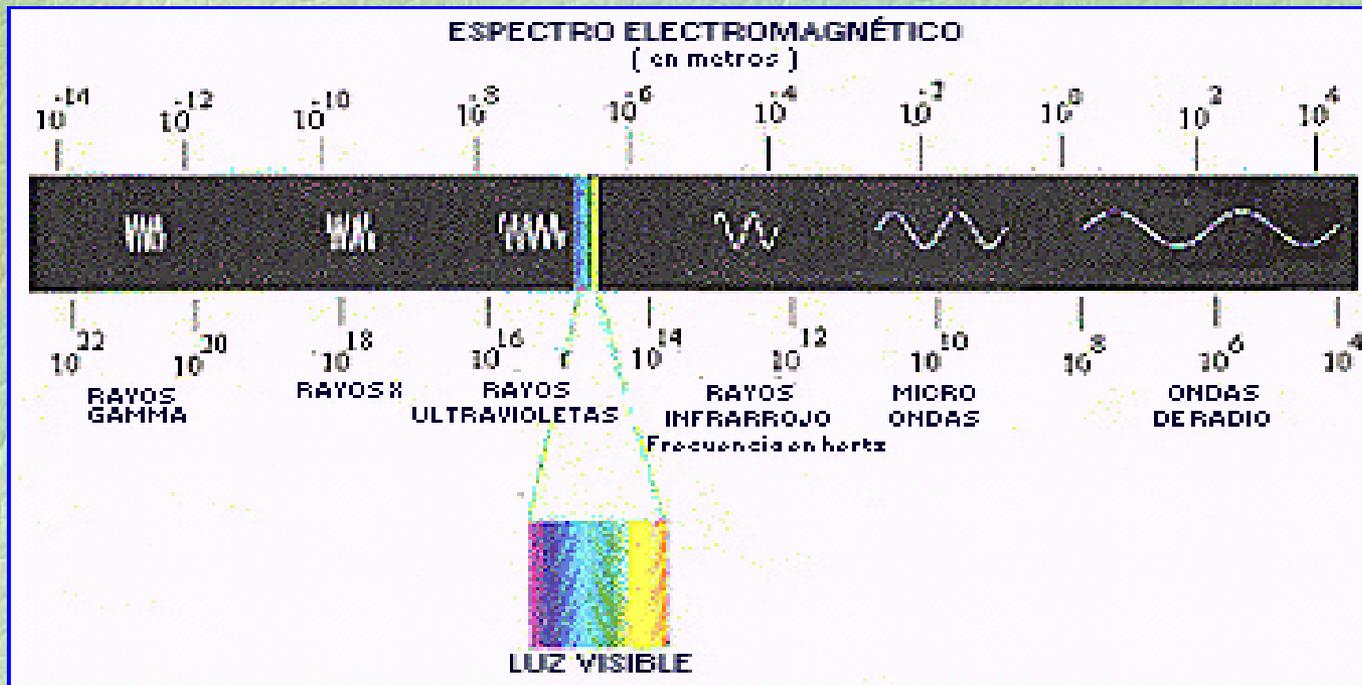
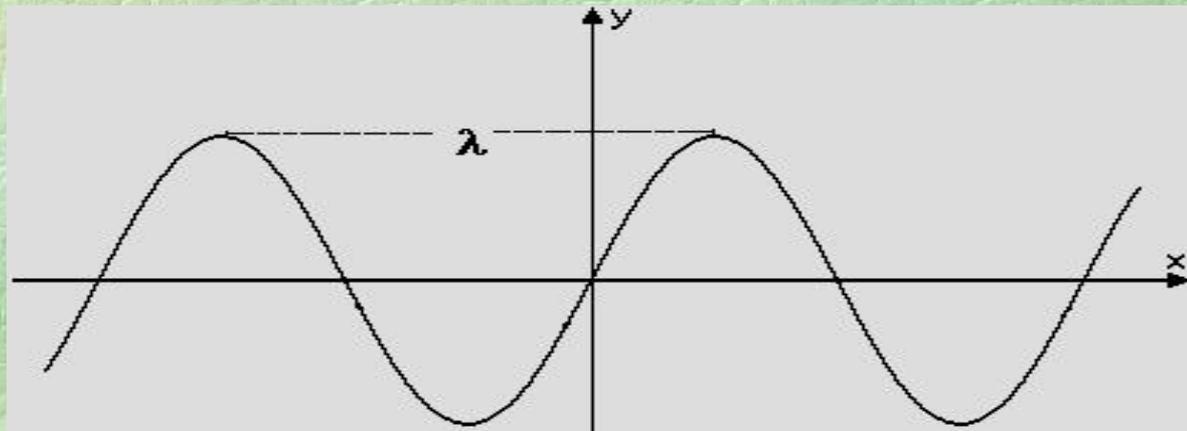


AMARILLO

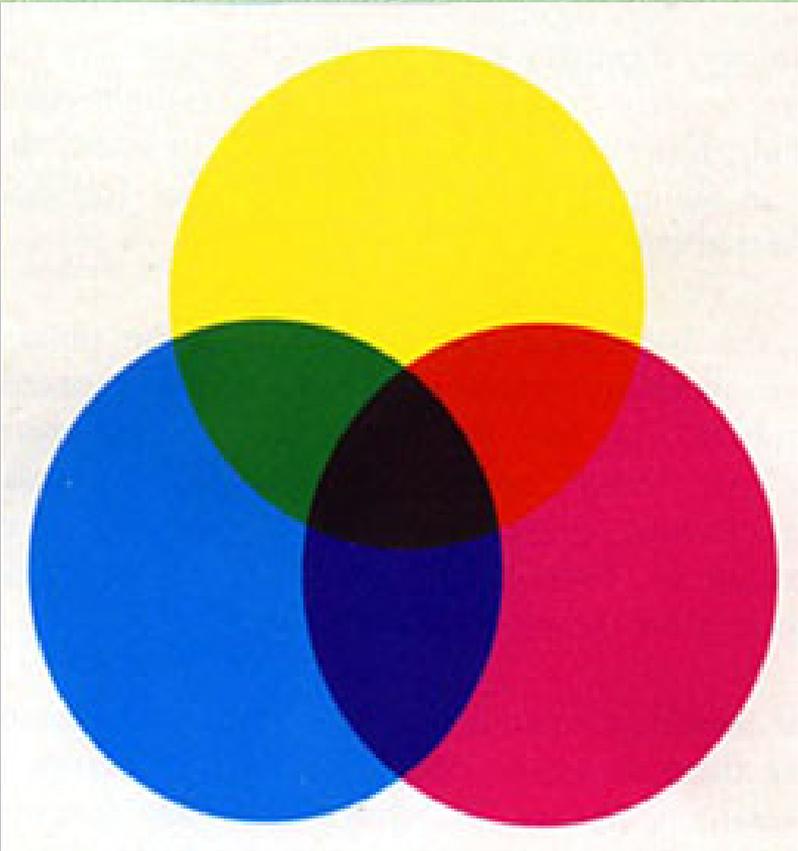
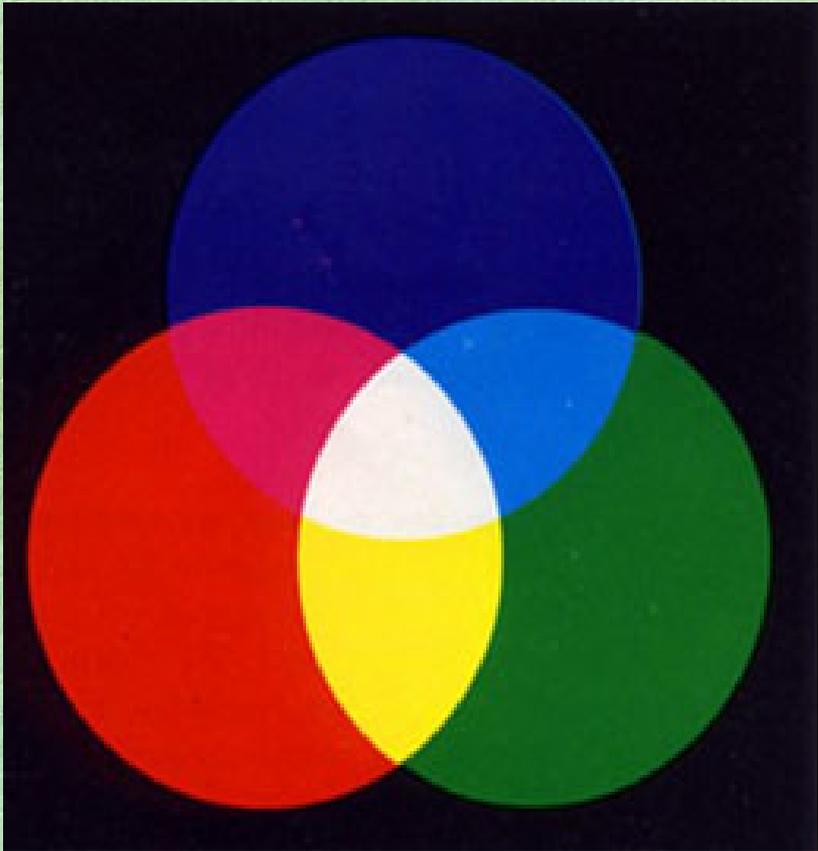
**ABSORCIÓN DEL
VERDE**



MAGENTA



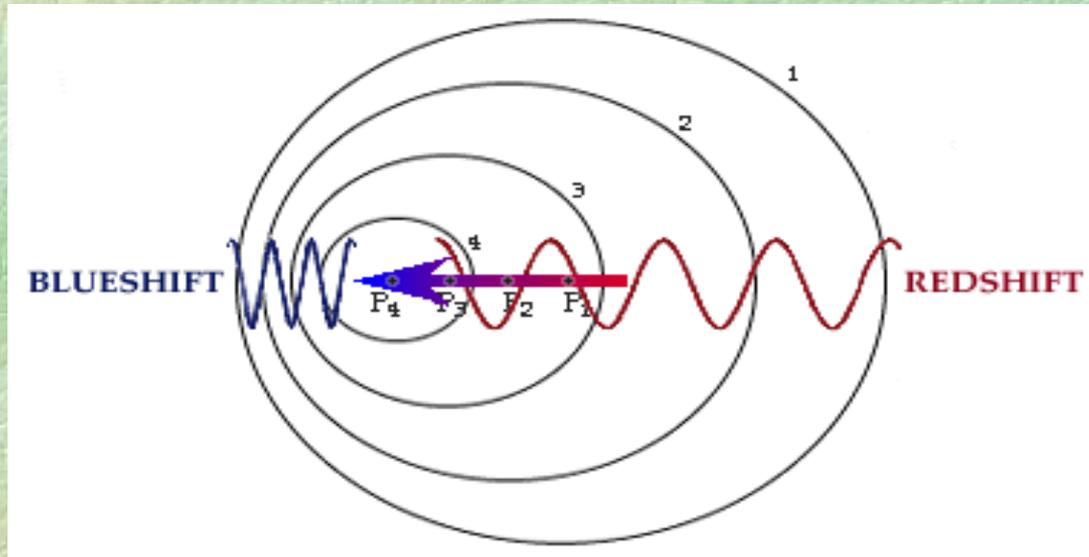
Mezclas del color



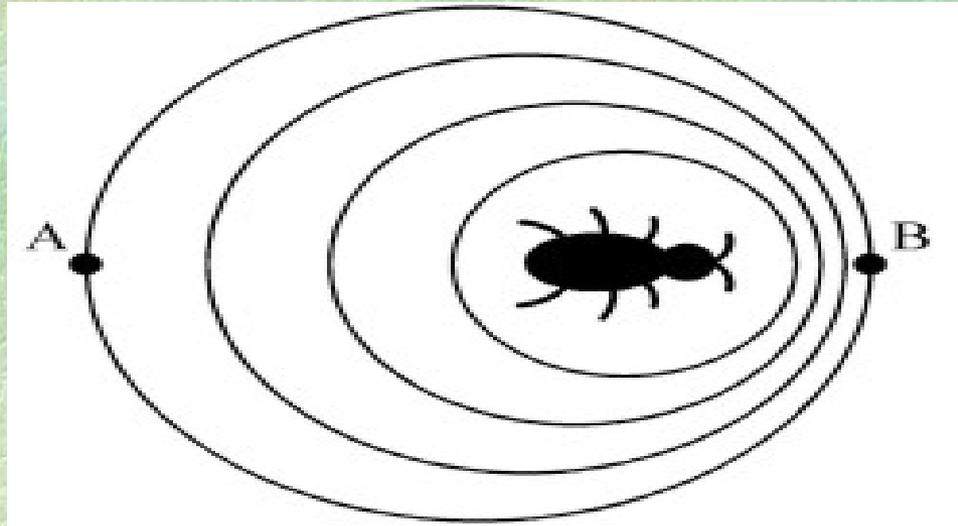
¿QUÉ ES EL EFECTO DOPPLER?

El efecto Doppler establece el cambio de frecuencia de un sonido de acuerdo al movimiento relativo entre la fuente del sonido y el observador. Este movimiento puede ser de la fuente, del observador o de los dos. Diríamos que el efecto Doppler asume la frecuencia de la fuente como una constante pero lo escuchado depende de las velocidades de la fuente y del observador.

La frecuencia que percibirá el observador se puede hallar de la siguiente relación:



Mientras que la ambulancia se acerca, las ondas acústicas de su sirena se comprimen hacia el observador. Los intervalos entre las ondas disminuyen, que traduce a un aumento en frecuencia o echada. Mientras que retrocede la ambulancia, las ondas acústicas se estiran concerniente al observador,



Dado que el bicho se desplaza hacia la derecha, cada perturbación se origina en una posición más cercana a B y más lejana a A. Cada perturbación deberá recorrer una distancia menor para llegar a B y tardará menos en hacerlo. Por lo tanto, el observador B registrará una frecuencia de llegada de las perturbaciones mayor que la frecuencia a la cual son producidas.

Fin!