

# Transmisión de Ondas

**Onda:** Perturbación que viaja por un medio, producen **vibración en las partículas** y transportan energía al propagarse. Se les dice pulso cuando son solo una perturbación y no un movimiento cte. Sus propiedades son muy dependientes al medio donde se propaguen ya que ningún medio material (no vacío) es perfectamente elástico y las partículas rozan entre sí, de modo que parte de la energía se disipa en forma de **calor**.

## Características:

- **Periodo:** Tiempo que demora una partícula en **oscilar**.
- **Frecuencia:** Cantidad de **oscilaciones** por unidad de **tiempo**.
- **Longitud de onda:** **Distancia** entre 2 puntos equivalentes y consecutivos. 2 valles o 2 montes.
- **Velocidad de propagación:** Constante mientras viaja por un mismo medio y depende del tipo de onda y medio (elasticidad, densidad y temperatura). (distancia/tiempo).
- **Amplitud:** Elongación máxima entre monte o valle respecto al eje de equilibrio. (distancia).

## Naturaleza:

- **Mecánicas:** Sólo se pueden propagar por un **medio material**, como el sonido.
- **Electromagnéticas:** Pueden propagarse en medios y en el **vacío**, como la luz.

## Número de oscilaciones:

- **Pulso:** Cada partícula del medio está en reposo hasta que llega la perturbación y luego continúa en reposo.
- **Periódica:** Las partículas del medio tienen **movimiento periodico** porque la fuente vibra continuamente.

### Dirección de vibración:

- **Longitudinales:** Las partículas del medio oscilan en la **dirección de avance** de la onda (ej: sonido). Siempre son mecánicas.
- **Transversales:** Las partículas del medio oscilan **perpendicularmente** a la dirección de propagación (luz).

### Número de dimensiones en que se propaga:

- **Unidimensional:** una dimensión, ej: cuerda.
- **Bidimensional:** dos dimensiones, ej: superficie del agua.
- **Tridimensional:** tres dimensiones, ej: sonido.

### Sentido de vibración:

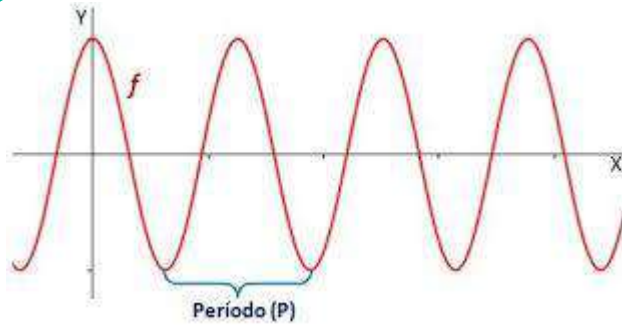
- **Viajeras:** Ondas que van en un sentido, **alejándose** de la fuente como el oleaje del mar.
- **Estacionarias:** Se **mantiene**, se compone de 2 ondas viajeras que van en sentido contrario como en los instrumentos de cuerda.

### Fenómenos ondulatorios:

- **Reflexión:** La onda **rebota** en una superficie cambiando de dirección pero no de medio.
- **Refracción:** Cuando pasa de un medio a otro y **cambia** de dirección y velocidad.
- **Absorción:** La onda es **absorbida** por el medio hasta disiparse. Las ondas con mayor frecuencia se absorben más fácilmente.
- **Difracción:** Cuando **choca** con una apertura y rodea el obstáculo mientras sigue propagándose.
- **Interferencia:** **Superposición** de dos o más ondas, puede ser constructiva cuando están en fase (coincidir el montes y valles) y destructiva si están en desfase.
- **Polarización:** Solo pasa en transversal y reduce todos los planos de vibración de la onda a uno solo.

# Características de la Onda: Ecuaciones

# Periodo y Frecuencia



Periodo es el tiempo que se demora la onda en oscilar (s).

$$T = \frac{\text{Tiempo}}{\text{Oscilaciones}}$$

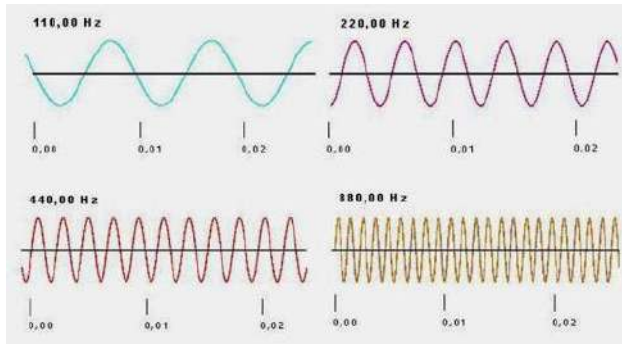
Frecuencia es la cantidad de oscilaciones en un segundo, hertz (hz).

$$f = \frac{\text{Oscilaciones}}{\text{Tiempo}}$$

Son inversamente proporcionales

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

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

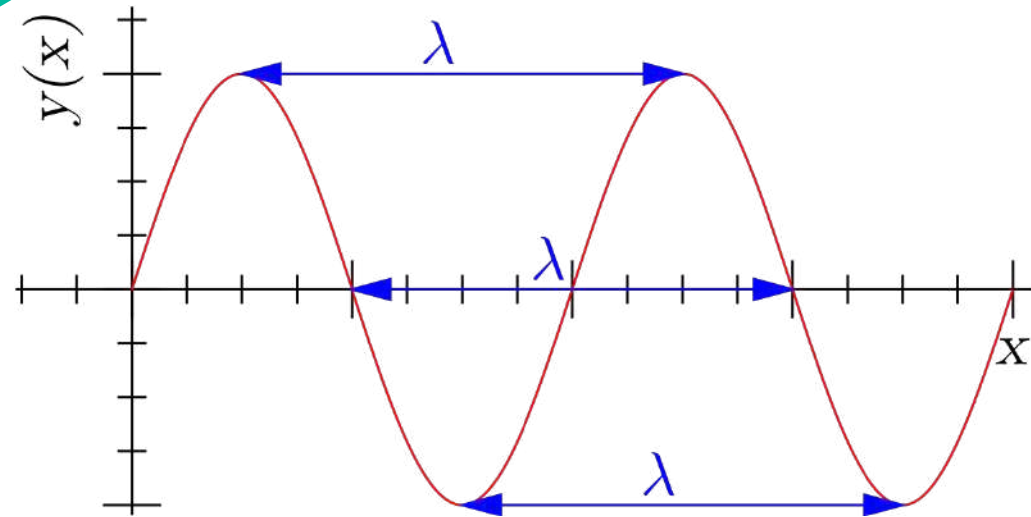


# Longitud de Onda

Es la distancia entre puntos formados por valle y monte (distancia) [m]

$$\lambda = \frac{\text{Longitud del tren de ondas}}{\text{Número de ondas del tren}}$$

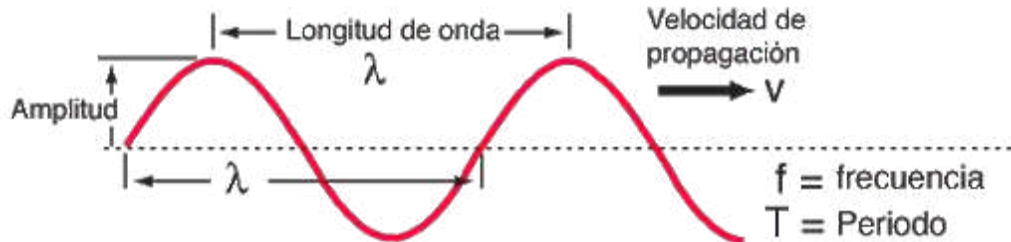
$$\lambda = vT = \frac{v}{f}$$



# Velocidad de Propagación

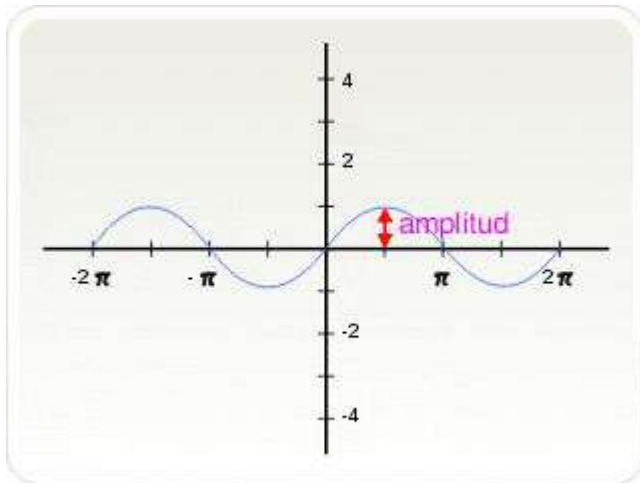
Es constante mientras la onda viaja por un mismo medio y depende de muchos factores. (distancia/tiempo) [m/s]

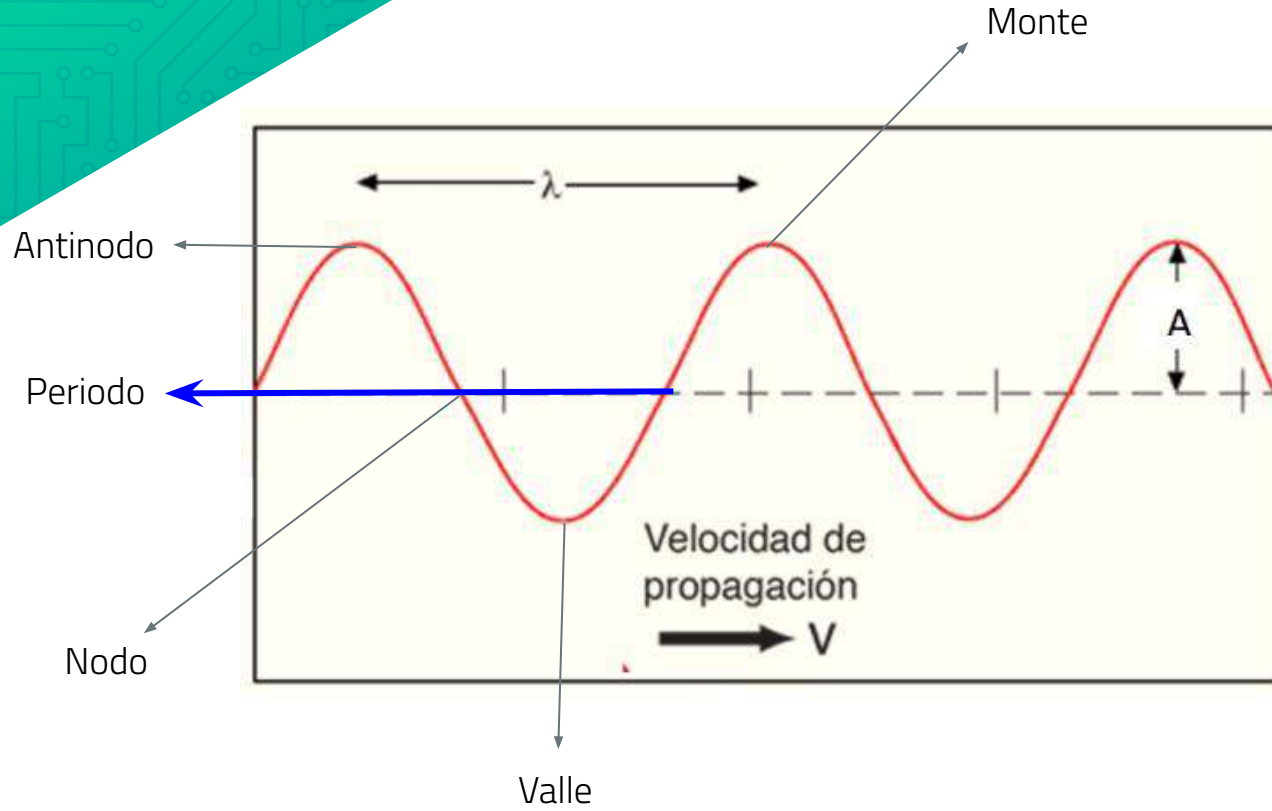
$$v = \frac{\text{Distancia recorrida (d)}}{\text{Tiempo utilizado (t)}} \quad v = \frac{\lambda}{T} \quad v = \lambda f$$



# Amplitud

Elongación máxima entre monte o valle respecto al eje de equilibrio se mide en distancia [metros].







# Clasificación de ondas: Ejemplos



**Naturaleza**

# Electromagnética

¿Penetra la atmósfera terrestre?

Sí No Sí No

Tipo de radiación  
Longitud de onda (m)

Radio

$10^3$



Edificios

Microondas

$10^{-2}$



Humanos

Infrarrojo

$10^{-5}$



Mariposas

Visible

$0,5 \times 10^{-6}$



Punta de  
aguja

Ultravioleta

$10^{-8}$



Protozoos

Rayos X

$10^{-10}$



Moléculas

Rayos gamma

$10^{-12}$

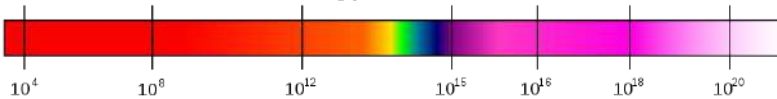


Átomos

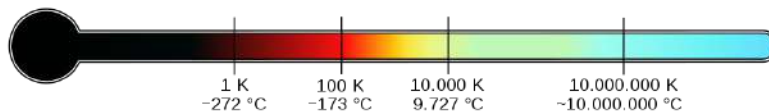
Núcleo atómico

Escala aproximada de  
la longitud de onda

Frecuencia (Hz)



Temperatura de los  
objetos en los cuales  
la radiación con esta  
longitud de onda es  
la más intensa



Este es el espectro de ondas electromagnéticas, no necesitan medio para propagarse por lo tanto pueden propagarse en el vacío. El ejemplo más cotidiano es la luz

# Mecánica



Las ondas con esta naturaleza necesitan un medio material para propagarse, el ejemplo más dado es el sonido. Es por esto que no tiene lógica que en Star Wars suenen los disparos en el espacio (vacío). Hay un paso de energía entre los átomos del medio.

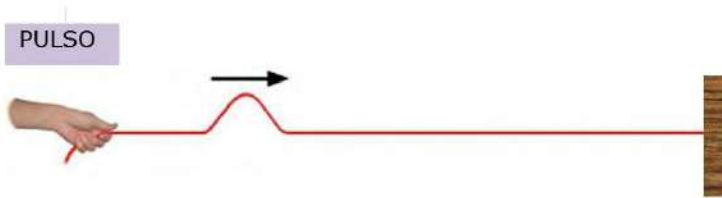
The background of the image is a teal-colored field filled with a repeating pattern of white circuit board traces and circular pads. The pattern is dense and covers the entire area. A white triangular shape is located in the top-left corner, and another white triangular shape is in the bottom-right corner, meeting at a diagonal line that runs from the top-left towards the bottom-right.

**# de Oscilaciones**

# Pulso

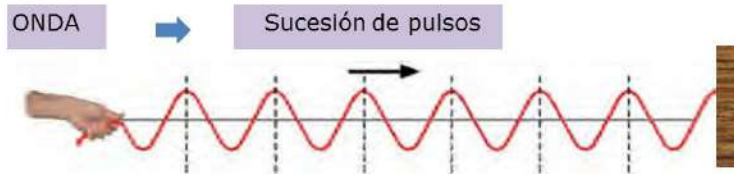


## PULSOS Y ONDAS



Cada partícula del medio está en reposo hasta que llega la perturbación, que es solo una y luego continúa en reposo. Por lo tanto no presenta un periodo y presenta solo una onda.

# Periódica



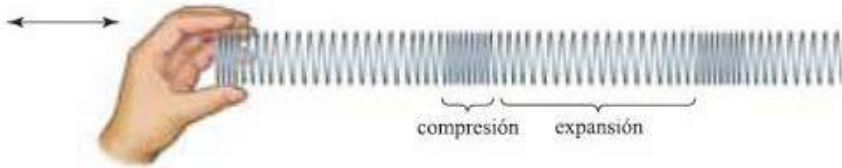
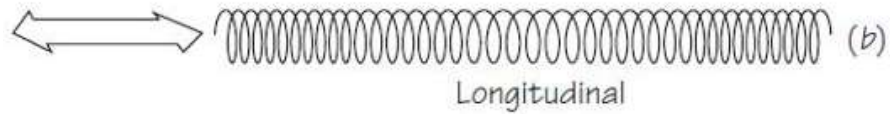
Si la sucesión de pulsos se produce a intervalos regulares de tiempo, se produce una onda periódica

Las partículas del medio tienen movimiento periódico porque la fuente vibra continuamente y es considerada un tren de ondas que presenta periodo, frecuencia y longitud de onda.

# Dirección de Vibración

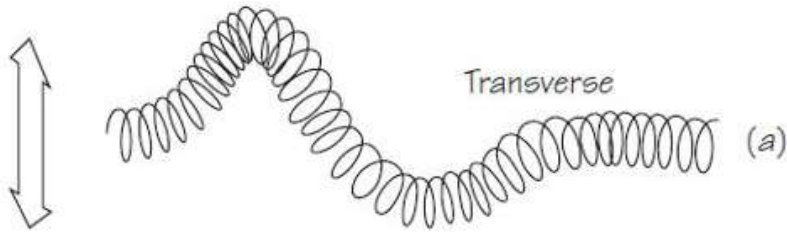


# Longitudinal

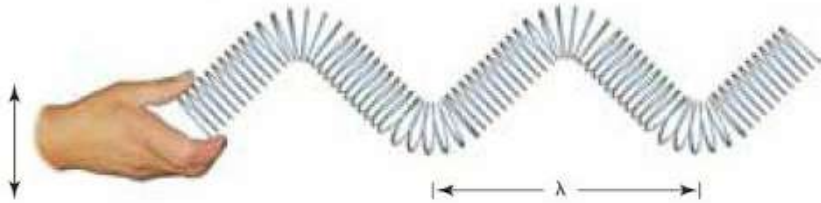


Las partículas del medio oscilan en la dirección de propagación (ej: sonido). Siempre son mecánicas debido a las sucesivas compresiones y expansiones del medio.

# Transversal



Las partículas del medio oscilan perpendicularmente a la dirección de propagación (ej: luz, cuerda sometida a vibración).

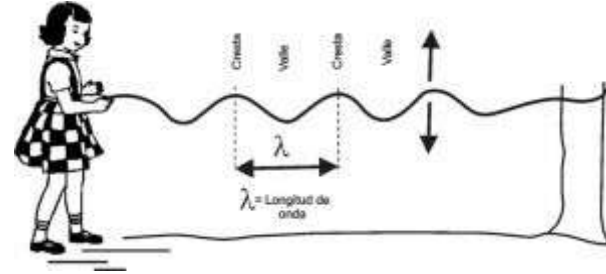




# Dimensiones de Propagación

# Unidimensional

se propaga en solo una dimensión, ej: cuerda



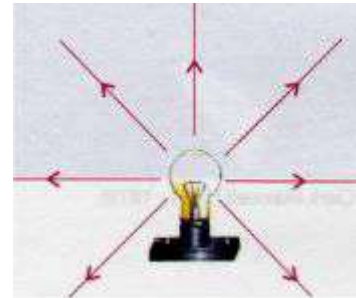
# Bidimensional

se propaga 2 dimensiones, ej: agua



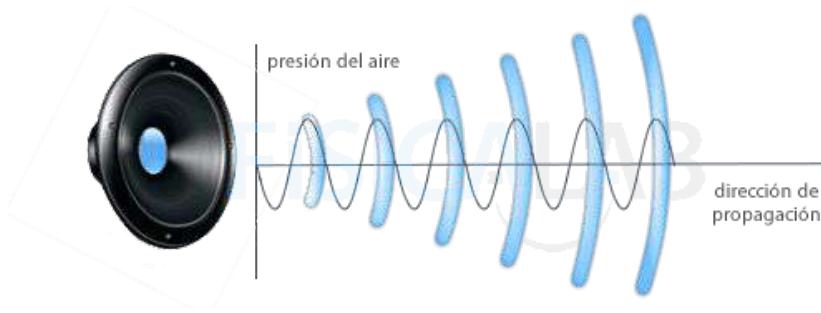
# Tridimensional

se propaga en 3 dimensiones, ej: luz



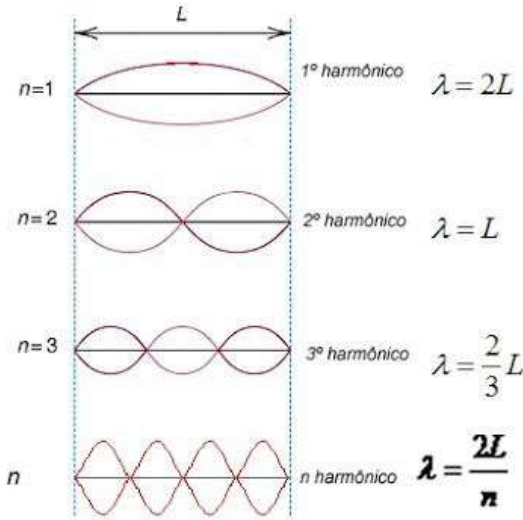
# Sentido de Vibración

# Viajera



Ondas que van en un sentido, alejándose de la fuente como por ejemplo el sonido o las olas del mar, que no vuelven al origen (sin que ocurra reflexión).

# Estacionaria

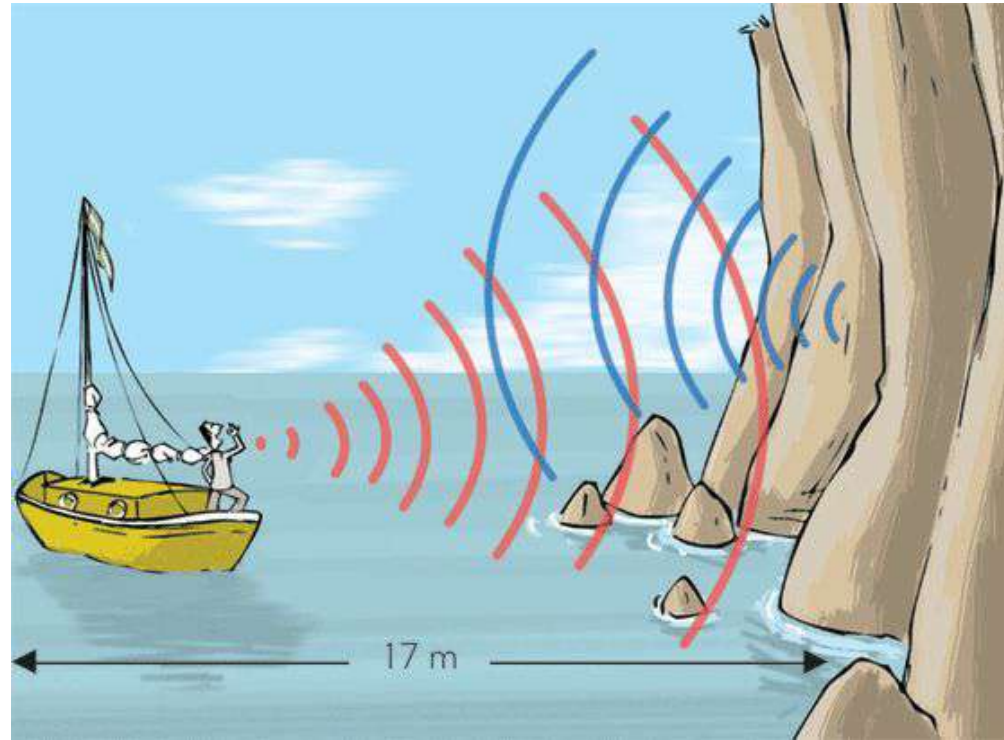
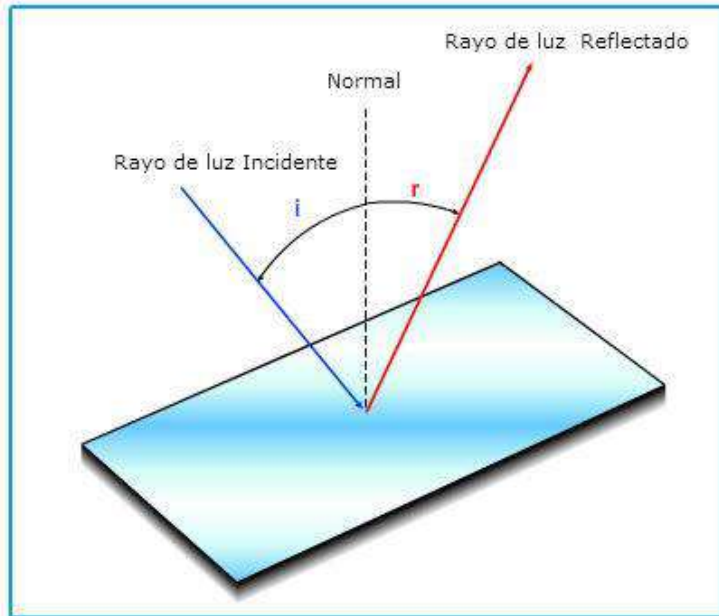


Se mantiene en el mismo lugar, se forma cuando una onda viajera se refleja invertida respecto de la onda incidente y ambas ondas se superponen originando una onda fija o cuando hay 2 ondas que van en sentido contrario, ej: instrumentos de cuerda.

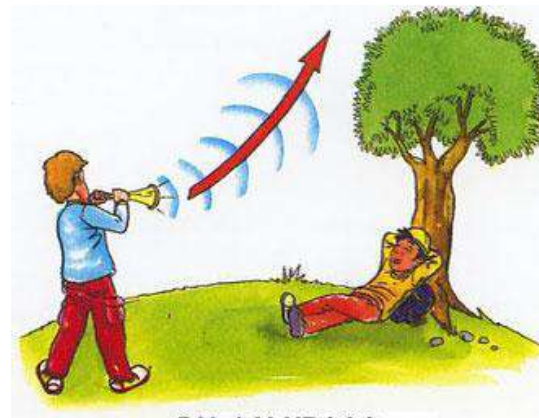
# Fenómenos y Propiedades: Ejemplos



# Reflexión



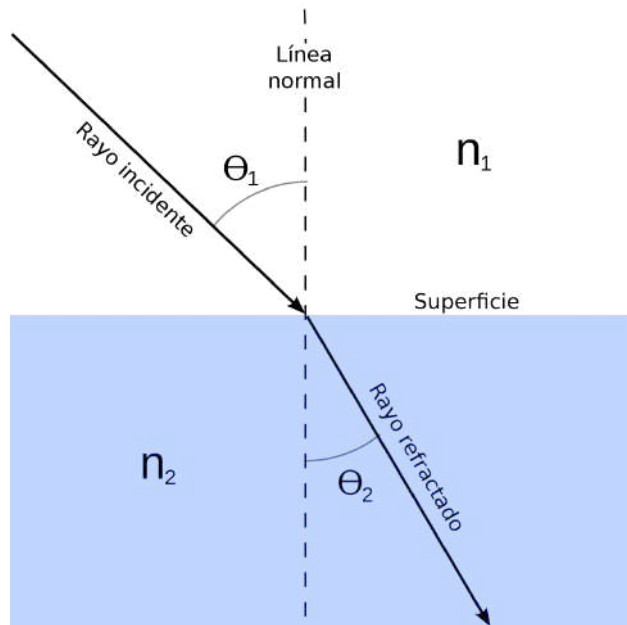
# Refracción



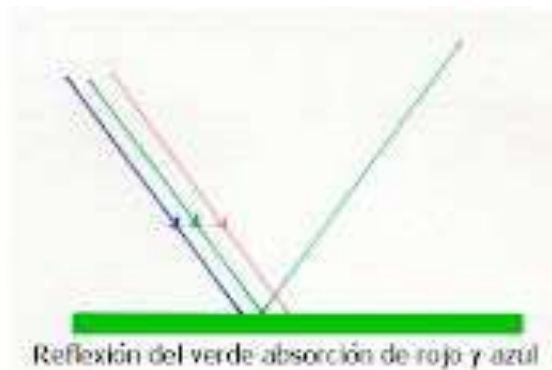
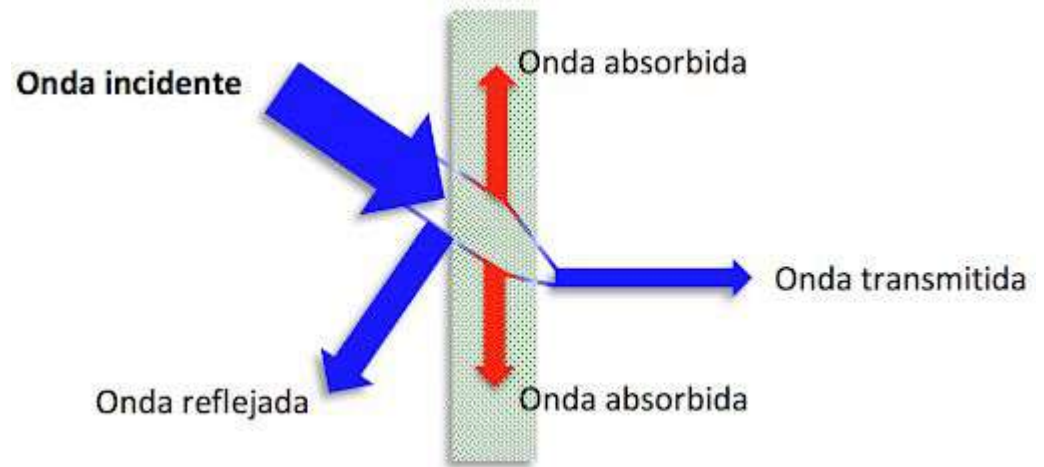
DIA CALUROSO



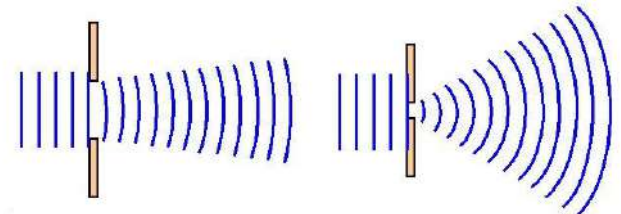
DIA FRÍO



# Absorción

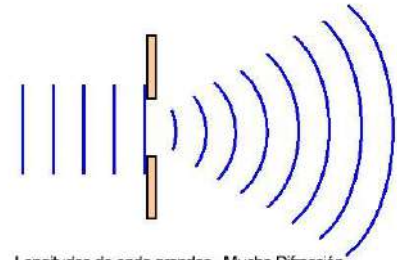


# Difracción



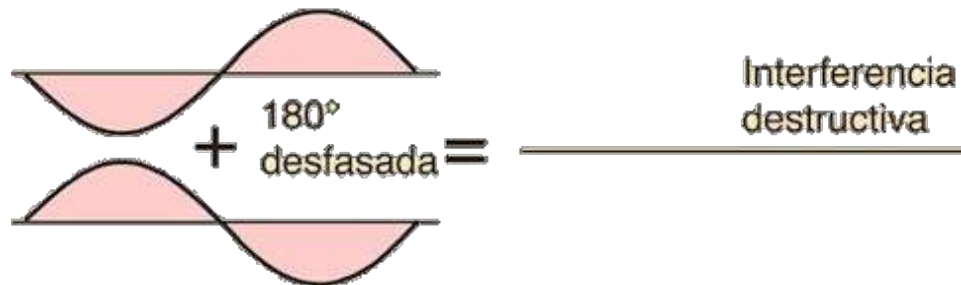
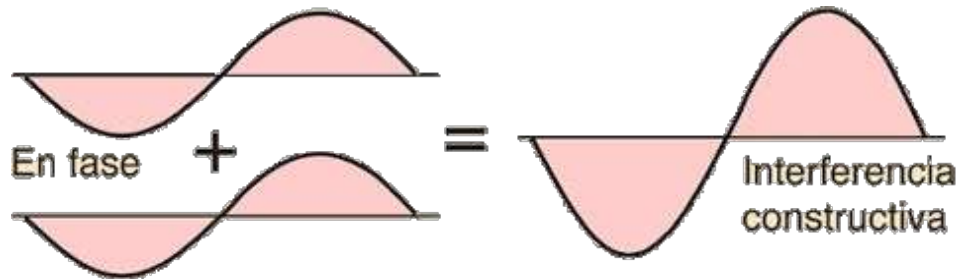
Grandes Aperturas - Poca Difracción

Pequeñas Aperturas - Mucha Difracción



Longitudes de onda grandes - Mucha Difracción

# Interferencia



## Interferencia de ondas sonoras

- Interferencia constructiva  
líneas verdes
- Interferencia destructiva  
líneas rojas en medio de las verdes.

