

Sonido

El sonido es una percepción de nuestro cerebro de las **vibraciones** que produce una fuente (en el caso de la voz, las cuerdas vocales) y que llegan a nuestro oído a través de un **medio físico** (onda mecánica, longitudinal y tridimensional).

Cuando se propaga en el aire provoca una serie de compresiones y enrarecimientos sucesivos en las partículas.

Características:

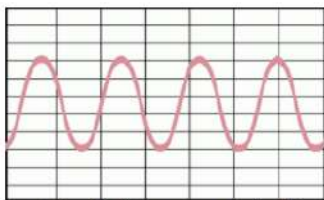
- **Velocidad de propagación:** **Depende del medio** de propagación su compresibilidad o rigidez, densidad y temperatura. $V \text{ Sólidos} > V \text{ Líquidos} > V \text{ Gaseosos}$. En un medio homogéneo y con temperatura constante la velocidad también es constante.

Elasticidad: Capacidad del medio para recuperar su forma inicial, a más elasticidad más v del sonido.

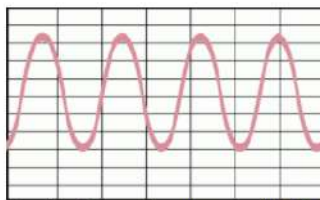
Densidad: A mayor densidad más velocidad, es la relación entre la masa y el volumen.

Temperatura: Mientras mas calor mas velocidad incluso hay una relación matemática: $V = (331 + 0,6t(^{\circ}\text{C})) \text{ m/s}$

- **Intensidad:** Depende de la **amplitud** de onda y define si el sonido es **fuerte** (mayor a) o **débil** (menor a). Se mide en decibeles (db).

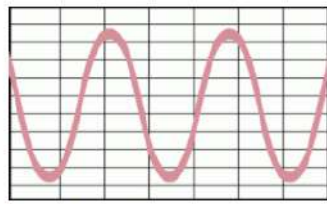


Sonido débil (menor amplitud)

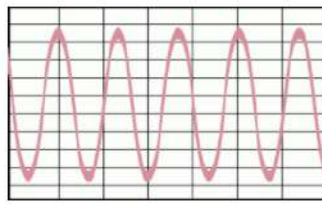


Sonido fuerte (mayor amplitud)

- **Tono:** Depende de la **frecuencia** y permite saber si el sonido es **agudo** (mayor f) o **grave** (menor f). Los humanos escuchamos de 20 a 20000hz.

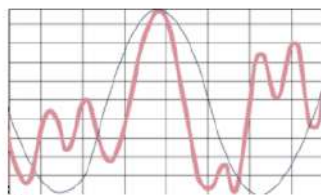


Sonido grave (menor frecuencia)

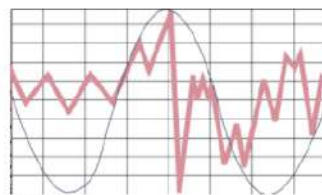


Sonido agudo (mayor frecuencia)

- **Timbre:** Pueden haber dos sonidos de igual frecuencia e intensidad pero su diferenciación depende de la **forma de la onda**, ya que los materiales de los que están hechos los cuerpos **vibran de modo diferente**. Cada persona tiene un timbre de voz diferente. Solo es afectada por las **propiedades de la fuente** que hacen que el sonido tenga una composición **armónica**.



Piano



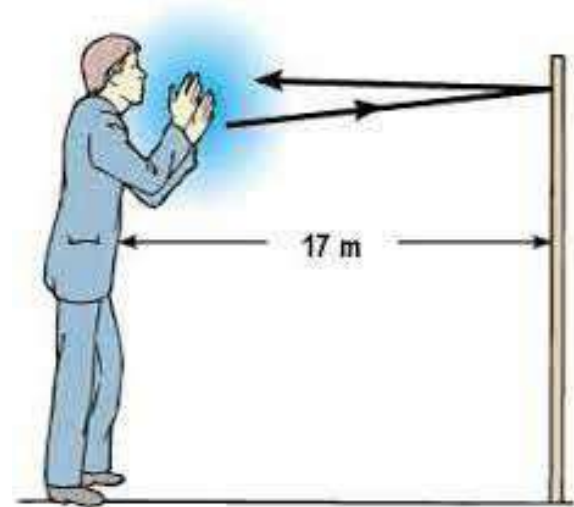
Violin

Fenómenos de las Ondas Sonoras

Reflexión

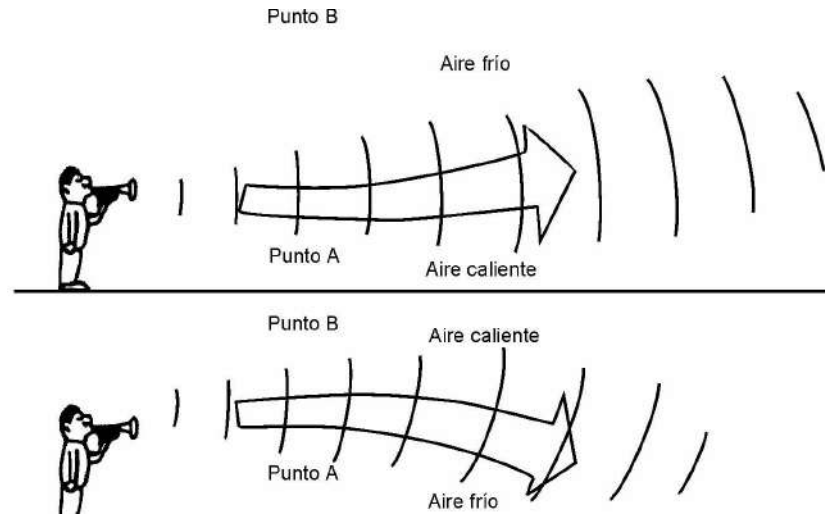
$$t = \frac{d}{v} \quad 0,1 = \frac{x \text{ (dist en m)}}{340\text{m/s (v del sonido)}} \quad x = 34\text{m}$$

- Reverberación: Ligera persistencia del sonido por su reflexión y superposición con el sonido que se sigue emitiendo que no llega a ser captada por el oído humano debido a que el tiempo entre el sonido emitido y reflejado para llegar al emisor es menor a 0,1s. (SONAR)
- Eco: Para que el retardo sea mayor o igual a 0,1s la superficie de reflexión debe estar a una distancia que depende de la velocidad del sonido, en el caso de que sea igual a 340 m/s esta distancia será 34 m y tomando en cuenta que es la distancia de ida y vuelta que recorre el sonido entonces la superficie tendría que estar a más de 17m. (Ecógrafo)



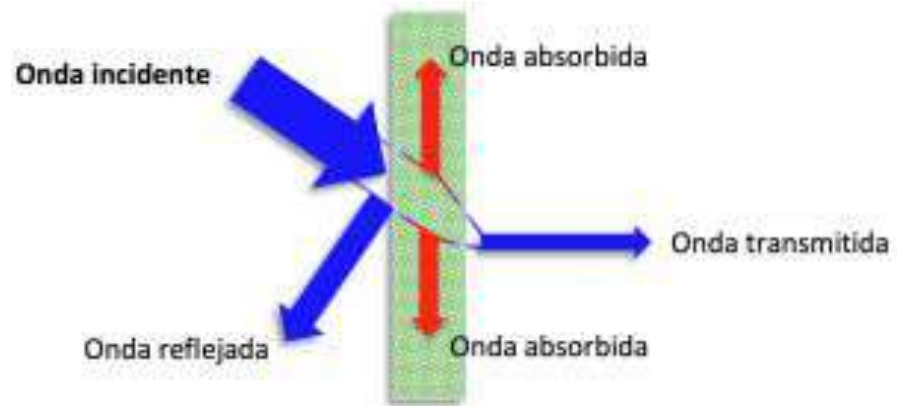
Refracción

Cuando el sonido cambia de medio puede cambiar su dirección de propagación según el ángulo de incidencia sobre la normal, no es fácil de distinguir ya que se dirige a todas direcciones pero si se pudiera aislar una onda sonora, se verificaría esta propiedad. Ejemplo: En un mismo medio con distintas temperaturas puede ocurrir lo siguiente:



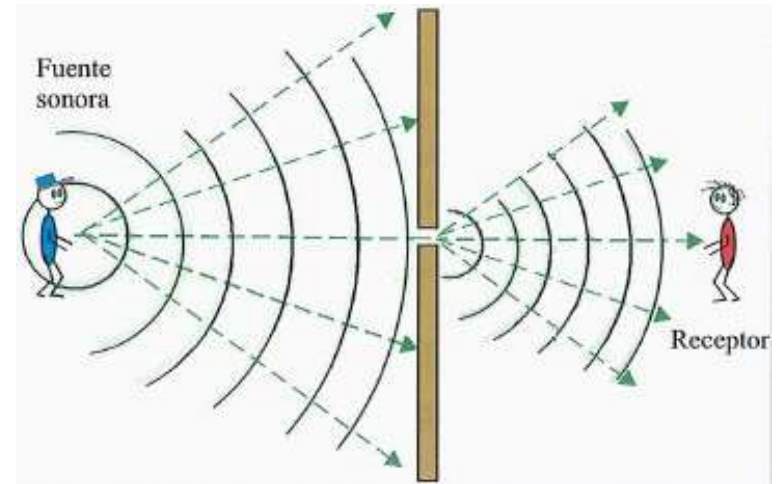
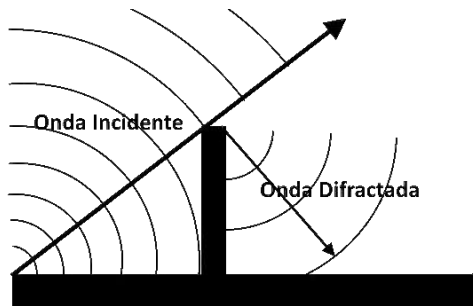
Absorción

Cuando una onda sonora incide sobre una superficie y parte de ella no logra reflejarse, quedando atrapada en el material, disminuyendo su intensidad. Hay materiales que absorben total o parcialmente, la mayoría de baja densidad (gran porosidad)



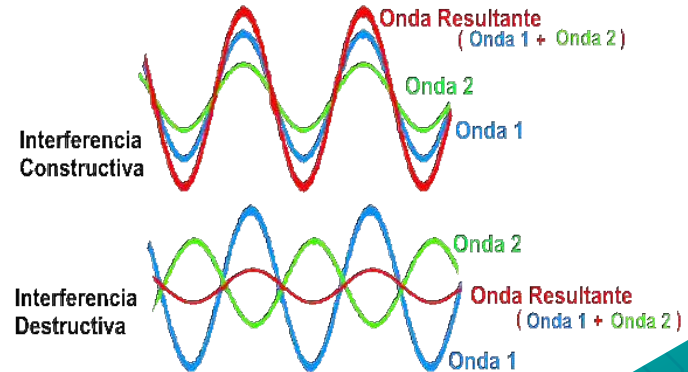
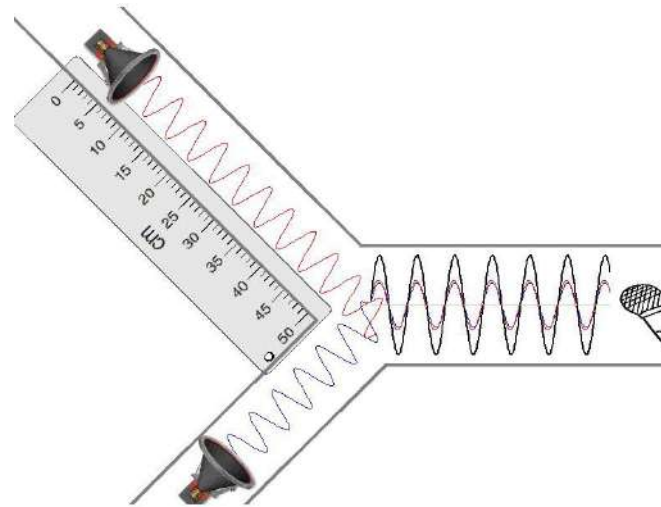
Difracción

Cuando las ondas, se dispersan al incidir sobre una abertura, superficie u obstáculo que impide su propagación, este se convertirá en una fuente sonora que propagara las ondas difractadas.

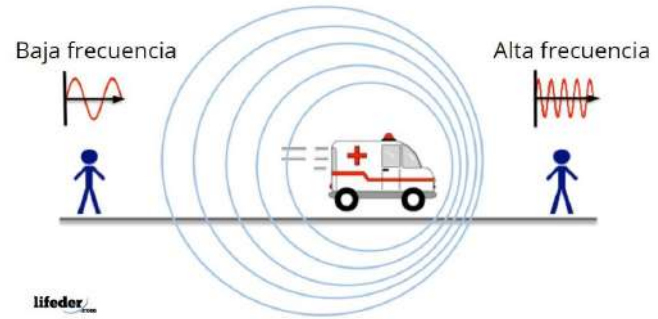
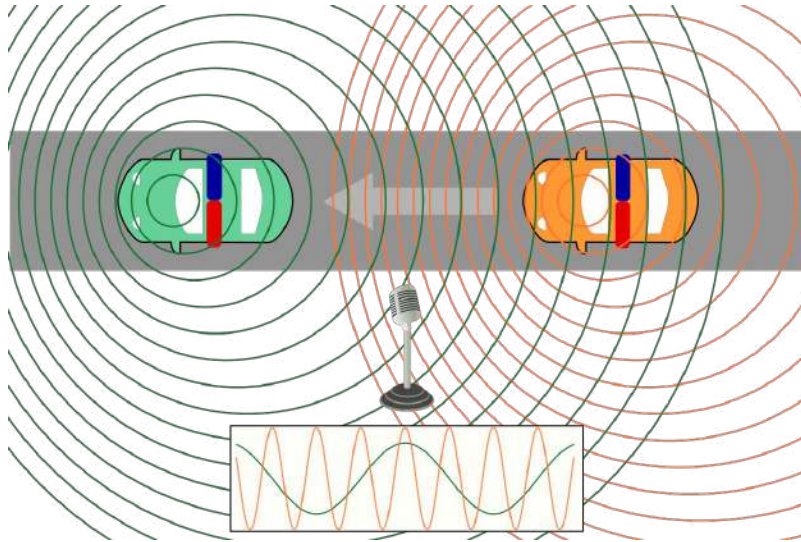


Interferencia

Si sus amplitudes se suman (fase), la interferencia es constructiva y destructiva si se restan (desfase). Los patrones de interferencia pueden dar lugar a puntos muertos y vivos de la acústica de un auditorio. La interferencia de las ondas incidente y reflejada es esencial para que se produzcan las ondas estacionarias resonantes (fenómeno de resonancia). La interferencia del sonido, tiene consecuencias de largo alcance debido a la producción de batido entre dos frecuencias que se interfieren unas con otras.



Efecto Doppler



Cuando una ambulancia pasa al lado de nosotros se nota que el tono de la sirena es más agudo cuando se acerca y más grave cuando se aleja.
No altera su frecuencia pero se percibe distinta por el receptor.

Resonancia

Vibración forzada o inducida sobre un cuerpo por otro que está vibrando, ocurre cuando las frecuencias de las vibraciones forzadas coinciden con la frecuencia natural del objeto que produce un aumento en la amplitud.

