

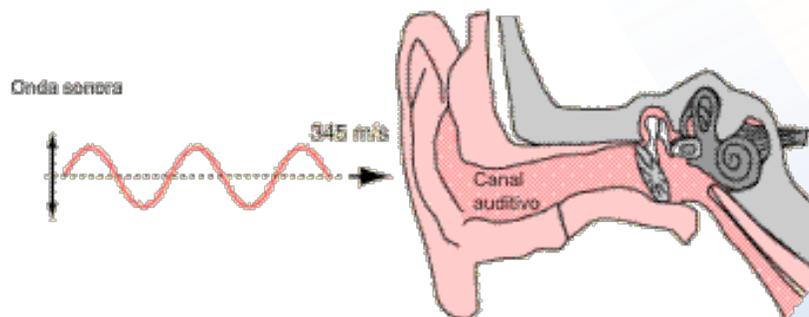
# RECONOCIMIENTO DE PROPIEDADES DEL SONIDO

Desde un punto de vista físico, el sonido es una **vibración mecánica** que se propaga en un medio elástico (sólido, líquido o gaseoso), generalmente el aire. Otra definición para el sonido es la sensación producida en el oído por la vibración de las partículas que se desplazan (en forma de onda sonora) a través de un medio elástico que las propaga.

Cuando percibimos un sonido, el medio elástico que lo transmite generalmente es el aire, es decir, un gas. Sin embargo, también se transmite en los líquidos como seguramente habrás comprobado al escuchar voces, música u otros sonidos cuando te sumerges en una alberca o río, así como las vibraciones de la corteza terrestre cuando se presentan sismos o terremotos. El sonido no se puede transmitir en el vacío, pues no hay ningún tipo de materia o elemento que transmita las vibraciones.

Para que se produzca un sonido se requiere la existencia de un cuerpo vibrante llamado "foco" (como una cuerda tensa, una varilla, etcétera) y del medio elástico transmisor de esas vibraciones, las cuales se propagan constituyendo la onda sonora.

Cuando una fuente sonora produce un sonido, las partículas de aire más cercanas a dicha fuente vibran y hacen vibrar las partículas de aire contiguas, lo que origina una onda longitudinal y nuestro oído la percibe, como se esquematiza a continuación. La onda sonora se propaga longitudinalmente hasta llegar al receptor de la onda.



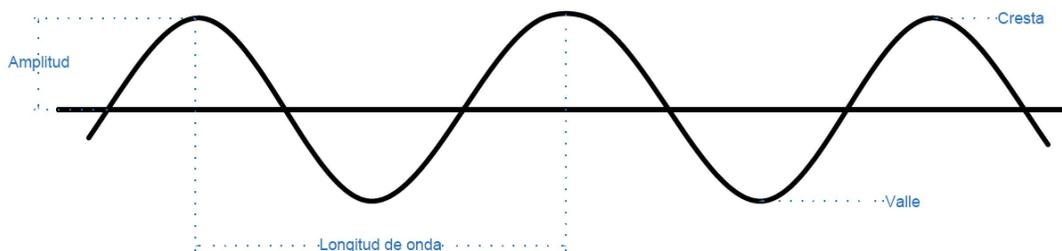
Para que el fenómeno sonoro exista realmente es necesario que concurren las siguientes condiciones:

- a) La existencia de una **fente sonora**, es decir, de un cuerpo cuyas moléculas puedan vibrar bajo la acción de un estímulo externo;
- b) La existencia de un **medio transmisor** (sólido, líquido o gas), o sea, de un sistema de moléculas suficientemente elástico y ponderable como para que a través de él se propaguen las ondas producidas por la fuente sonora, y
- c) La existencia de un **sujeto receptor** (el hombre o algún animal) capacitado para captar las ondas producidas y transformarlas en sensación sonora.

Dicho de otra manera, el sonido es una sensación que se produce en el oído a partir de la vibración de los cuerpos, la cual se transmite por el aire o por otro medio elástico. Las oscilaciones de la presión del aire provocan ondas sonoras que, en el oído, son transformadas en ondas mecánicas que luego percibe el cerebro.

Cuando la onda mecánica se desplaza, en definitiva, genera una oscilación que incide en el estado de equilibrio de una propiedad mecánica del medio, como la presión, la posición o la densidad. Hay una fuente emisora de la fluctuación, que va extendiéndose desde dicho punto hacia los contiguos.

Como el medio es elástico, la perturbación separa al primer punto de su posición de equilibrio y lo hace vibrar. La elasticidad hace que entonces se propague a un segundo punto, luego a un tercero y así de manera sucesiva, desarrollándose una onda transversal, como se esquematiza a continuación:



Según las definiciones científicas las propiedades del sonido son:

- **Amplitud o altura:** El sonido se mueve en forma de ondas, la amplitud es la distancia entre el punto más alto y el más bajo de una onda. La amplitud del sonido es la intensidad (lo que comúnmente llamamos "el volumen"), lo que hace que escuchemos fuerte o suave algún sonido. El nivel de la intensidad del sonido se mide en una unidad llamada decibel, que corresponde a la décima parte de otra unidad mayor llamada Bel. La siguiente tabla presenta ejemplos de niveles de intensidad de sonido:

140 dB	Disparo de escopeta / Umbral de dolor
130 dB	Avión despegando / fuegos artificiales
120 dB	Motor de avión / martillo neumático
110 dB	Concierto de rock
100 dB	Taladro
90 dB	Atasco de tráfico en una ciudad
80 dB	Tren / secador de pelo
70 dB	Tráfico tranquilo / aspiradora
60 dB	Conversación normal
50 dB	Sonido ambiental en una oficina
40 dB	Conversación susurrada / lluvia
30 dB	Sonido ambiental en el campo
20 dB	Estudio de grabación vacío
10 dB	Respiración tranquila
0 dB	Umbral de audición normal

- **Frecuencia:** Describe la cantidad de ondas por segundo que completan un ciclo. La frecuencia de un sonido se mide en Hercios (Hertz, Hz. Es el tono o altura del sonido. Así se diferencia un sonido agudo de uno grave. El oído humano es capaz de percibir las frecuencias que se encuentren entre 20 Hertz y 20 kilo Hertz.
- **Timbre:** Es una propiedad del sonido difícil de explicar científicamente. Es la diferencia entre dos sonidos de la misma amplitud y frecuencia. El mejor ejemplo son los distintos instrumentos musicales. El timbre es lo que caracteriza a cada instrumento que puede tocar la misma nota (Frecuencia) y al mismo volumen (Amplitud) y aun así podemos identificar a cada instrumento gracias a que tienen un timbre distinto.

- **Velocidad:** Esta característica es independiente de la frecuencia y la intensidad del sonido, solo depende de la densidad y la elasticidad del medio por el cual se propaga el sonido. La velocidad es mayor en los sólidos que en los líquidos y los gases. En el aire, y en condiciones normales, es de 330,7 m/s.

En un medio homogéneo y a temperatura constante la velocidad de propagación del sonido también es constante.

La velocidad del sonido varía también ante los cambios de temperatura del medio. Esto se debe a que un aumento de la temperatura se traduce en que aumenta la frecuencia con que se producen las interacciones entre las partículas que transportan la vibración y este aumento de actividad hace que aumente la velocidad. Por ejemplo, sobre una superficie nevada, el sonido es capaz de desplazarse atravesando grandes distancias. Esto es posible gracias a las refracciones producidas bajo la nieve, que no es medio uniforme. Cada capa de nieve tiene una temperatura diferente. Las más profundas, donde no llega el sol, están más frías que las superficiales. En estas capas más frías próximas al suelo, el sonido se propaga con menor velocidad.

La velocidad del sonido es importante porque influye en el vuelo de aviones, proyectiles y cohetes. Las perturbaciones producidas en el aire, a causa del movimiento de estos cuerpos, se alejan de ellos con una velocidad equivalente a la del sonido.

- **Longitud de onda:** En una onda periódica la longitud de onda es la distancia física entre dos puntos a partir de los cuales la onda se repite. Se nombra por la letra griega lambda ( $\lambda$ ).

*Características del sonido (fenómeno físico)*

<b>Velocidad de propagación</b>	En el aire, 340 m/s (es proporcional a la raíz de T). En el agua, 1450 m/s
<b>Frecuencia</b>	Número de vibraciones por segundo (audibles 20Hz a 20kHz)
<b>Longitud de onda</b>	Distancia que cubre una onda completa en su desplazamiento (20Hz → 17m. 20KHz → 17mm)

Observa con atención los siguientes videos para reforzar tu aprendizaje.

Accede a los siguientes enlaces, donde hablan sobre el sonido y sus propiedades para reforzar el aprendizaje:

- 🔊 El sonido y sus propiedades:

<https://www.youtube.com/watch?v=lnKs5VnBoto>

- 🔊 La propagación del sonido y la audición:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZHWja9unvw4>

**Referencias:**

*Giancoli, C. (2006) Física. Principios con aplicaciones. 6ª. Edición. México. Pearson.*

*Rojas, Andrés. (2018) El Sonido y sus Propiedades. YouTube. Recuperado de:*

<https://www.youtube.com/watch?v=lnKs5VnBoto>

*Carreón, Mario. (2020) La Propagación del Sonido y la Audición 🎧. YouTube. Recuperado de:*

<https://www.youtube.com/watch?v=ZHWja9unvw4>