



Asignatura: Física

Tema: El Sonido (Introducción)

Docente: Gabriel Suárez Villamizar

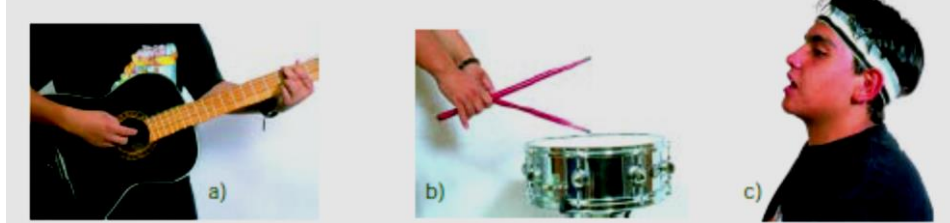
Curso: 701/702/703

Estudiante:

Fecha:

### Qué sabemos

El sonido se origina por la vibración de un objeto. Identifique en las siguientes figuras qué es lo que está vibrando.



- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_

Ya sabemos que el sonido se produce cuando un objeto vibra. El sonido es movimiento ondulatorio longitudinal, por lo que propaga energía, pero no materia, en la dirección en la que viaja. Otra característica muy importante del sonido es que necesita un medio para propagarse. Así, en el vacío no hay sonido ya que no hay un medio de propagación de éste. El sonido se propaga a través de sólidos, líquidos y gases y su velocidad es mayor en los primeros que en los últimos.

En los gases, la velocidad del sonido aumenta cuando aumenta la temperatura. Cada objeto tiene una frecuencia natural a la cual vibra. Si una onda de esa exacta frecuencia llega al objeto, éste vibrará intensamente en el fenómeno que conocemos como resonancia.

A través de las palabras, los ruidos y la música, el oído humano es capaz de percibir y diferenciar una gran cantidad de sonidos. La gran diferencia de sonidos se debe solamente a diferencias en la amplitud y en la frecuencia de las ondas sonoras.

**Una vibración sencilla** puede originarse por una acción como chocar las palmas de las manos, de manera que el aire entre ellas, se comprima con fuerza. Pulsaciones regulares pueden iniciarse por medio de un objeto vibrátil, como una cuerda tensa al interior de un piano. El número de vibraciones en el aire es semejante a la tasa de vibración en la cuerda. El número de estas vibraciones por segundo (o ciclos) da la frecuencia del sonido.

**El sonido viaja** más rápidamente a través de los sólidos, como el acero; más lentamente en el agua, y aún con mayor lentitud en el aire. En la presión y la temperatura promedio, el sonido viaja a unos 1220 km/h en el aire. En una tormenta eléctrica la luz del relámpago viaja a unos 300 000 km/s, llegando hasta un observador de manera casi instantánea. El sonido sólo recorre 1 kilómetro en 3 segundos.

### Los sonidos y la naturaleza

La distancia del relámpago puede determinarse contando los segundos transcurridos entre su aparición y el sonido. A cierta distancia del rayo el trueno no revienta, sino que retumba. Esto se debe a que los sonidos de baja frecuencia rodean los obstáculos, como colinas y casas, mientras que los de alta frecuencia son absorbidos más rápidamente. Los sonidos también pueden ser desviados y reflejados como la luz. El eco que se obtiene de una pared rocosa es exactamente comparable a la imagen de un objeto en un espejo.

Debido a que el sonido hace vibrar partículas, cuando un sonido pasa parte de su energía se transmite a estas últimas. Esto significa que la energía sonora se disipa gradualmente a medida que atraviesa una sustancia y se transforma en energía calórica.

La frecuencia de las ondas sonoras está comprendida en el intervalo de 20 a 20 000 vibraciones por segundo. Las ondas de frecuencia inferior a 20 vib/s y superior a 20 000 vib/s se llaman infrasónicas y ultrasónicas respectivamente, y no son captadas por el oído humano.

Las ondas sonoras se producen al vibrar la materia. Por ejemplo, al golpear una campana, al pulsar una cuerda de guitarra, al hacer vibrar las cuerdas vocales humanas, etc. Para transmitirse el sonido necesita de un medio elástico ya sea sólido, líquido o gaseoso. En el vacío las ondas sonoras no se propagan por ser ondas mecánicas.

Cuando los vientos vibran comprimen el aire de la vecindad, produciendo una serie de pulsos de compresión y de rarefacción que forma una onda, la cual se transmite a través del aire alejándose de la fuente y penetrando al oído.

En un medio que vibra con mucha amplitud, la diferencia de presión entre la compresión y la rarefacción es muy grande y el sonido que alcanza es muy fuerte.

#### Velocidad del sonido

Cuando observamos que una persona golpea de lejos un objeto y escuchamos el sonido que produce, podemos comprobar que el sonido emitido tarda cierto tiempo para llegar a nosotros. La velocidad con que viaja el sonido depende de la elasticidad del medio y de su densidad (inercia) tal como sucede con las ondas.

La tabla de la derecha muestra los resultados obtenidos en investigaciones hechas acerca de la velocidad de sonido en diversos medios.

#### Velocidad del sonido en diferentes medios

Medio	Temperatura	Velocidad (m/s)
Aire	0 °C	331,7
Aire	15 °C	340
Oxígeno	0 °C	317
Agua	15 °C	1450
Acero	20 °C	5130
Caucho	0°C	54
Aluminio	0 °C	5100

El sonido no se propaga si no existen moléculas que vibren y lo transmitan. Por eso no hay sonido a través de un vacío. La velocidad del sonido disminuye cuando el aire es menos denso.

La velocidad del sonido depende de diversos factores como la temperatura, la humedad, la presión. De tal forma que la velocidad del sonido a nivel del mar a una temperatura de 15 °C es de 340 m/s, si la velocidad del sonido supera este valor se habla de velocidad supersónica.

### ¿Cuáles son las cualidades del sonido?

El sonido presenta tres cualidades fundamentales: **tono, timbre e intensidad**.

- **El tono** se refiere al número de vibraciones por segundo. Permite distinguir un sonido agudo de uno grave.

El fenómeno se relaciona con la frecuencia: a mayor frecuencia, el sonido es más agudo. Entonces, según el tono se diferencian sonidos agudos y sonidos graves.

**Ejemplo:** Sonidos agudos como el de un violín o el de una trompeta o sonidos graves como el de un bajo.

- **La intensidad** es la cualidad que permite diferenciar un sonido fuerte de otro débil.

La intensidad depende de la amplitud de la onda: a mayor amplitud, el sonido es más fuerte.

La intensidad de un sonido es proporcional al cuadrado de amplitud de la onda sonora. La intensidad es una cantidad subjetiva que se puede medir mediante varios instrumentos como por ejemplo un osciloscopio.

**Ejemplo:** Al reventar un globo el sonido es fuerte, pero si la perforación es muy pequeña el aire escapa con un sonido más suave.

- **El timbre** permite identificar el foco o instrumento que emite un sonido, así éste tenga A mismo tono y la misma intensidad. Esto se debe a que el instrumento o la persona comunica una vibración especial a las ondas sonoras emitidas.

El timbre nos permite identificar un instrumento musical o reconocer la voz de una persona que nos habla por teléfono.

### ¿Cuáles son las, propiedades del sonido?

Propiedad	Características
Reflexión	Es el cambio de dirección que experimenta la onda cuando choca con un obstáculo.
Refracción	Se presenta cuando una onda pasa de un medio a otro.
Difracción	Se presenta cuando hay cambio en la curvatura al atravesar un orificio.
Interferencia	Se presenta cuando en una región del espacio vibran dos o más ondas formando una onda cuya amplitud es la suma algebraica de las ondas presentes.

*El sonido presenta tres cualidades fundamentales: tono, timbre e intensidad.*

*Encontramos sonidos: sónicos, infrasónicos y ultrasónicos.*

- *Los sónicos son aquellos sonidos que presentan un número de vibraciones tal que son audibles, es decir, que el oído humano puede percibirlos.*
- *Los infrasónicos presentan una frecuencia muy baja y los ultrasónicos una frecuencia demasiado alta.*
- *Los ultrasonidos se emplean para medir distancias, en soldaduras especiales y en la destrucción de virus y bacterias.*

#### ¿Qué es la resonancia?

La resonancia consiste en el aumento de la intensidad de un sonido cuando la frecuencia de un impulso coincide con la frecuencia que es propia del objeto que vibra. La eficiencia de la respuesta depende de la distancia entre el "transmisor" y el "receptor".

Este fenómeno de la resonancia se produce cuando se superpone el sonido emitido con el reflejado. Se presenta cuando la distancia entre el foco sonoro y el obstáculo es inferior a 17 metros.

Por este principio pueden vibrar las paredes de un teatro en un concierto cuando se producen muchos tonos musicales que tienen frecuencia igual o muy próxima a la frecuencia natural.

#### ¿Qué es el eco?

Todos hemos escuchado el eco de nuestra voz. El eco es producido por las ondas sonoras que, reflejadas por un obstáculo vuelven de nuevo hasta nuestros oídos. Éste es un claro ejemplo de reflexión.

El fenómeno de reflexión es posible cuando la distancia entre la fuente sonora y el obstáculo es igual o mayor a 17 metros.