

ONDAS Y SONIDO

OBJETIVO DE APRENDIZAJE (OA10): Explicar fenómenos del sonido perceptibles por las personas, como el eco y el efecto Doppler, considerando sus: características, emisiones, consecuencias y aplicaciones tecnológicas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Comprender qué es el sonido y de qué manera lo percibimos. Identificar y explicar sus características y propiedades.

Envía tus dudas al correo: victor.rivera@usach.cl

¿QUÉ ES EL SONIDO?

Desde un punto de vista físico, el sonido comparte todas las propiedades de los movimientos ondulatorios, por lo que su estudio se realiza a partir de los conceptos de las ondas.

- El sonido es una onda mecánica, ya que requiere un medio material para su propagación, también es una onda longitudinal, ya que viaja en la misma dirección en la que vibran las partículas del medio y, además, es una onda tridimensional o esférica, ya que se propagan en todas las direcciones y podemos escuchar el sonido desde múltiples lugares.

Veamos el siguiente video sobre la propagación del sonido: https://www.youtube.com/watch?v=7JVLFNpKQ_Y

Ahora veamos las páginas 16 y 17 del “Texto del estudiante de Física”.

¿DE QUÉ MANERA PERCIBIMOS EL SONIDO? Y ¿QUÉ SONIDOS PODEMOS PERCIBIR?

- ¿De qué manera percibimos el sonido?

El ser humano puede percibir las ondas sonoras gracias a un órgano especializado para ello, el oído. Los oídos transforman una onda mecánica (señal acústica) en una señal eléctrica (impulsos nerviosos).

Veamos las páginas 18 y 19 del “Texto del estudiante de Física”.

- ¿Qué sonidos podemos percibir?

Si bien existen diferencias entre la capacidad auditiva de los seres humanos, se estima que una persona joven y cuya audición se encuentra en perfectas condiciones puede detectar sonidos entre los 20 Hz y 20000 Hz.

Veamos las páginas 20 y 21 del “Texto del estudiante de Física”.

¿QUÉ CARACTERÍSTICAS TIENE EL SONIDO?

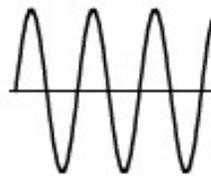
Aquí nos referimos a las cualidades que podemos distinguir del sonido, mediante nuestro sentido de la audición. Estas son intensidad, tono y timbre.

- La intensidad se relaciona con la percepción de un sonido más o menos “fuerte”. Esta depende de la energía que la onda transporta. Cuando una onda sonora posee mayor energía que otra, su amplitud es mayor. Esto es cierto siempre que la frecuencia de los dos sonidos sea la misma.
- El tono es la característica de un sonido que nos permite clasificarlo en agudo o grave. La frecuencia y el tono de un sonido están estrechamente ligados. Mientras mayor sea la frecuencia de un sonido, más agudo se percibirá; y mientras menor sea la frecuencia, más grave se escuchará.
- El timbre se debe a la composición armónica de un determinado sonido. Mediante el timbre, podemos diferenciar dos instrumentos que emiten con igual intensidad una misma nota musical, también podemos reconocer la voz de una determinada persona o el sonido que hace el agua al caer.

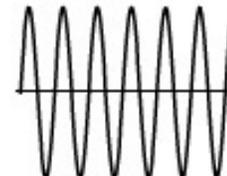
Veamos las páginas 22 y 23 del “Texto del estudiante de Física”.

¿SABIAS QUÉ?

- La amplitud es una medida de cuán fuerte es el sonido. (escucha el audio )
- Las frecuencias muy bajas las percibimos en el cuerpo como vibraciones. Piensa en un concierto de rock o un helicóptero sobre tu cabeza. (escucha el audio )
- La longitud de onda en el sonido se relaciona con el tono. Los tonos altos del sonido son los que llamamos agudos y tienen una longitud de onda corta. Los tonos bajos, también conocidos como grave, tienen longitudes de onda más larga. Interesante es el hecho que los instrumentos musicales pequeños, como el violín, suelen emitir sonidos agudos mientras que instrumentos grandes, como un contrabajo o tuba, emiten sonidos de tonos bajo o graves.



Tono grave



Tono agudo

¿CUÁLES SON LAS PROPIEDADES DE LAS ONDAS SONORAS?

Como el sonido es un fenómeno ondulatorio, todas las propiedades de las ondas estudiadas en la lección anterior pueden ser verificadas en él. A continuación, analizaremos cómo se cumplen las diferentes propiedades de las ondas en el sonido.

- **Reflexión:** Una onda sonora se refleja mejor sobre ciertas superficies. Esto se debe a que, cuando la energía transportada por una onda sonora incide sobre una superficie, una parte de ella es devuelta al medio mediante la reflexión y otra parte es absorbida por la superficie.
- **Eco y reverberación:** Estos son fenómenos relacionados con la reflexión del sonido. El eco se produce cuando una onda sonora que es emitida se refleja y regresa a la fuente que la generó. La reverberación corresponde a la persistencia del sonido una vez que la fuente sonora ha dejado de emitirlo.
- **Absorción:** la absorción del sonido se produce cuando parte de la energía sonora que incide sobre una determinada superficie queda confinada en ella.

Veamos las páginas 24 y 25 del “Texto del estudiante de Física”.

¿CUÁLES SON LAS PROPIEDADES DE LAS ONDAS SONORAS?

- **Resonancia:** En el fenómeno de resonancia acústica, la vibración de un cuerpo se transmite por el aire, y su energía hace que otro cuerpo comience a vibrar. Esto ocurre siempre que la frecuencia natural de ambos objetos sea la misma.
- **Rapidez de propagación:** La rapidez con la que se propaga el sonido depende de las propiedades del medio donde esta onda se desplaza, como la elasticidad, la densidad y la temperatura. En general, la velocidad del sonido es mayor en los sólidos que en los líquidos; y a su vez, es mayor en los líquidos que en los gases.
- **Refracción:** La refracción del sonido en el aire ocurre cuando las características del aire no son perfectamente homogéneas, esto implica un cambio de la velocidad del sonido sin tener que pasar de un medio a otro.
- **Difracción:** Esto ocurre cuando una onda sonora atraviesa una pequeña abertura dejada por una puerta o ventana entreabierta, dicha abertura se constituye en un nuevo foco emisor y, desde ahí, se propaga en múltiples direcciones.

Veamos las páginas 26 y 27 del “Texto del estudiante de Física”.

¿CUÁLES SON LAS PROPIEDADES DE LAS ONDAS SONORAS?

- Efecto Doppler

¿Has notado que cuando un vehículo pasa frente a ti percibes que el sonido emitido por él experimenta un cambio de tono (de agudo a grave)?

Este fenómeno es perceptible solo cuando una fuente sonora se mueve rápidamente respecto de un receptor y es conocido como efecto Doppler.

Veamos los siguientes videos sobre el efecto Doppler:

<https://www.youtube.com/watch?v=UEBNJqUW50k>

https://www.walter-fendt.de/html5/phes/dopplereffect_es.htm

Ahora veamos la página 28 del “Texto del estudiante de Física”.

¿QUÉ APLICACIONES TIENEN LAS ONDAS SONORAS?

A medida que la ciencia ha estudiado y modelado las propiedades y características del sonido, ha sido posible desarrollar diferentes tipos de tecnologías que utilizan las ondas sonoras para su funcionamiento. A continuación, se mencionan algunos de estos avances tecnológicos.

- El sonar.
- El ecógrafo.
- Aplicaciones médicas.

Ahora veamos las páginas 29 y 31 del “Texto del estudiante de Física”.

ACTIVIDAD FORMATIVA

Realiza en tu cuaderno las siguientes actividades

- De acuerdo a la relación entre frecuencia y sonido, mientras más alta la frecuencia ¿el sonido es más grave o más agudo?

- ¿Cuál de estos sonidos tiene una frecuencia alta?



- ¿Qué les llama la atención y qué información les entrega estos sonidos?



- Si una fuente que emite un sonido se mueve hacia ti, ¿aumenta o disminuye la velocidad de la onda?

ACTIVIDAD FORMATIVA

Realiza en tu cuaderno la siguiente actividad

- Explica esta imagen:



ACTIVIDAD FORMATIVA

Realiza en tu cuaderno la siguiente actividad

- Explica lo que escucha cada persona:

