

Nivel educativo	4° medio
Asignatura	Física
N° de Ficha	6
Objetivo de Aprendizaje	OA 10

Sonido 1.

Para empezar, te invitamos a ver el siguiente video, ingresa al siguiente link:

<https://www.youtube.com/watch?v=zuzExz4mYEo>

Síntesis de los conceptos a trabajar:

Sonido

Cuando golpeas un cuerpo o pulsas un instrumento musical o cuando escuchas una conversación del otro lado de una pared, etc., en tu oído se produce un efecto psicofisiológico denominado sonido.

El sonido es una onda longitudinal y mecánica, es decir, que necesita un medio material para su propagación. Por ejemplo, al golpear una mesa, es posible escuchar el golpe debido a que se hace vibrar la mesa y esas vibraciones se propagan en el aire (medio material) hasta ser captados por el oído.

La vibración de un cuerpo se propaga en el aire, dando lugar a un movimiento longitudinal de las partículas de aire vecinas al foco emisor sonoro, las cuales, al recibir cierta presión, se alejan de su punto de equilibrio provocando una rarefacción en ese sitio y una compresión hacia las partículas más cercanas; así el movimiento de las partículas de aire es paralelo a la dirección de propagación de la onda. La siguiente figura muestra las compresiones y rarefacciones del aire, durante el paso de una onda sonora.

En resumen, el sonido es una onda mecánica longitudinal que se produce por la vibración de una fuente que produce perturbaciones y estas viajan por un medio elástico que puede ser sólido, líquido o gaseoso y que se transmite por variaciones de presión del medio.

Recuerda que,

Onda mecánica

Estas ondas requieren de un medio material para propagarse. Este medio puede ser un sólido, un líquido o un gas. Cuando una onda llega hasta un átomo o molécula que compone el medio, él átomo o molécula oscila mientras la onda pasa, entregando parte de su energía al átomo o molécula siguiente. De esta manera se va transmitiendo la energía de la onda, de una partícula a otra.

Onda longitudinal

Se caracterizan porque las partículas del medio vibran en la misma dirección en la que se propaga la onda. Así sucede, por ejemplo, con el sonido.

También se aprecia esto cuando un resorte cuelga, verticalmente, de uno de sus extremos y es puesto a oscilar en dirección vertical.

Tono o altura

Es la característica que permite distinguir cuando un sonido es más agudo o más grave que otro. Depende principalmente de la frecuencia de la onda sonora, correspondiendo a los sonidos agudos frecuencias altas y a los sonidos graves frecuencias bajas. Para analizar esta característica, en el laboratorio se suelen utilizar diapasones, que son instrumentos metálicos que al ser golpeados producen un sonido a una frecuencia determinada. Es conocido que el sistema auditivo humano, en cierta etapa de su vida, puede apreciar como sonido, vibraciones con frecuencias entre 20 Hz (umbral inferior) y 20.000 Hz (umbral superior), intervalo que se conoce como rango audible. Vibraciones con frecuencias bajo 20 Hz se llaman infrasonido y sobre 20.000 Hz se denominan ultrasonido, ninguna de las cuales es audible por la persona.

Algunos animales como el perro perciben ultrasonidos muy cercanos a los 50.000 Hz y los murciélagos hasta 120.000 Hz. Se ha comprobado que los delfines emiten ondas ultrasónicas que les permiten “ver” a través de los cuerpos de otros animales y de las personas. Para los delfines los músculos y la piel son casi transparentes; además pueden observar huesos, dientes y cavidades llenas de gas. El delfín podría detectar evidencias de cáncer o tumores presentes en nuestro organismo. Las ondas ultrasónicas tienen su uso en la medicina para hacer exámenes diagnósticos por medio de ecografías y para destruir cálculos renales sin necesidad de realizar cirugías. Las ondas de infrasonido son características de las ondas sísmicas. Los instrumentos musicales emiten notas que pueden alcanzar los 4.000 Hz, por ejemplo, la frecuencia de la nota DO natural es de 256 Hz mientras que un LA natural es 440 Hz, lo cual implica que la nota LA es más alta que la nota DO.

Timbre o calidad

Es la característica que permite diferenciar dos o más sonidos de igual altura e intensidad emitidos por fuentes sonoras distintas. Por ejemplo, un diapason, una flauta, un violín, y una persona pueden emitir la misma nota musical, pero al comparar su registro gráfico, es fácil distinguir cuál instrumento es el que la emite, como se observa en la siguiente figura.

Intensidad

Es la característica que permite distinguir cuando un sonido es fuerte o débil. Esta cualidad está relacionada con la energía que transporta la onda. Depende fundamentalmente de la amplitud de la onda, correspondiendo a sonidos fuertes ondas de gran amplitud y a sonidos débiles, ondas de menor

amplitud. Para medir la intensidad del sonido se utiliza un instrumento llamado sonómetro. La unidad de medida del nivel de intensidad, es el Bel, aunque en general se trabaja con decibeles (db) la décima parte de un bel.

Rapidez de propagación

Cuando llueve fuertemente y se producen rayos, aunque el relámpago y el trueno se producen en el mismo instante, el trueno se oye después de haber visto la luz del relámpago. La razón es que la velocidad de la luz es mayor que la velocidad del sonido en el aire. Como en todas las ondas, la rapidez de propagación del sonido depende de las características del medio donde se propaga. Estos factores son la compresibilidad o rigidez, la densidad y la temperatura del medio. La siguiente tabla nos muestra algunos valores de velocidad del sonido en distintos medios y a distinta temperatura.

La rapidez de propagación de la onda sonora es independiente de la frecuencia y de la longitud de onda, en un medio homogéneo y a temperatura constante esta velocidad es también constante.

Es hora de ejercitar

1) El sonido se produce por:

- A) Las vibraciones en un medio elástico.
- B) El aleteo de un colibrí.
- C) Las vibraciones de partículas en el aire.
- D) Son correctas todas.

2) Se afirma lo siguiente:

- I. El sonido es una onda electromagnética
- II. La luz es una onda mecánica
- III. El sonido es una onda longitudinal

Es (son) correcta (s):

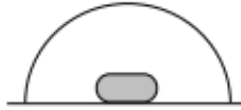
- A) Sólo I
- B) Sólo II
- C) Sólo III
- D) Sólo I y III

3) Con respecto al sonido, se puede afirmar correctamente que es una onda:

- I) mecánica.
- II) longitudinal.
- III) tridimensional.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) I, II y III.

4) El esquema de la figura muestra un aparato experimental que permite extraer el aire de su interior. Si se pone un timbre eléctrico dentro del aparato y se saca el aire que lo rodea, ¿cómo se escuchará desde el exterior el sonido emitido por el timbre?



- A) Se escuchará débil al comienzo y luego más intenso.
- B) Se escuchará igual que en el exterior.
- C) Se escuchará más intenso.
- D) No se escuchará.

5) Para determinar la rapidez del sonido, Galileo Galilei diseñó un sencillo experimento que consistía en situarse muy alejado de su ayudante que iba a efectuar un disparo al aire y medir el tiempo entre que veía el disparo y que escuchaba el sonido. ¿Qué mejoraría sustantivamente este proceso de experimentación si se realizara en nuestros tiempos?

- A) Se poseen mayores conocimientos acerca del sonido lo que facilitaría la elección hipótesis.
- B) El disparo se podría realizar con mayor precisión debido a las armas de esta época.
- C) Hay mayor cantidad de personas en el mundo lo que permitiría realizar mayor cantidad de mediciones.
- D) La tecnología actual permitiría efectuar mejores mediciones del tiempo que las que efectuó Galileo.

6) Hay muchas maneras de modificar el sonido producido por una cuerda de un instrumento musical. Al golpear con un lápiz suavemente la cuerda de una guitarra, ella produce un sonido. ¿En qué se diferencia ese sonido del que se oye al hacerlo con un poco más de violencia?

- A) En el tono.
- B) En el timbre.
- C) En su intensidad.
- D) En su frecuencia.

7) Cuando un violín y un piano emiten sonidos de igual frecuencia, podemos asegurar que ambos sonidos tienen:

- A) igual timbre
- B) la misma altura y velocidad de propagación
- C) la misma altura y diferente velocidad de propagación
- D) distinta altura e igual velocidad de propagación

8) En el año 2017 un diario chileno tituló: “1.2 millones de personas están expuestas a niveles excesivos de ruidos en la región Metropolitana”. Esto significa, según la OMS, estar expuesto a sonidos por sobre los 65 dB. ¿Qué característica del sonido está asociada al titular de esta noticia?

- A) Tono.
- B) Timbre.
- C) Altura.
- D) Intensidad.

9) Los gatos son animales que tienen un espectro auditivo que va, aproximadamente, desde los 30 Hz hasta los 60000 Hz. Dada esta información se puede afirmar que, comparativamente con el ser humano, perciben:

- A) tonos más bajos.
- B) sonidos más graves.
- C) frecuencias mayores.
- D) menores intensidades de sonido.

10) A través de un medio homogéneo se propagan dos sonidos. La única información que se tiene de ellos es que uno tiene el doble de frecuencia que el otro. Por lo tanto, es correcto afirmar que:

- A) uno viaja con el doble de rapidez del otro.
- B) la longitud de onda es igual para ambos.
- C) ambos viajan con la misma rapidez.
- D) el timbre es igual para ambos.

Ticket de salida:

1) Con un diapasón se emite una nota musical. Esta onda sonora viaja a través del agua, del aluminio y del aire, registrándose su rapidez en cada medio:

	Agua	Aluminio	Aire
Rapidez [m/s]	1435	5010	320

Al respecto es correcto afirmar respecto a esta onda que:

- A) la frecuencia es mayor en el aluminio.
- B) el periodo es menor en el aire.
- C) la longitud de onda es mayor en agua.
- D) la longitud de onda es menor en el aire.

2) Se desea saber si un sonido fuerte es perceptible por un oído humano, que está cerca de la fuente sonora. Los únicos datos que se tienen de la onda son la rapidez con la cual se propaga a través de un medio y la intensidad, ¿con cuál de los siguientes datos adicionales se puede lograr el objetivo?

- I) Con la longitud de la onda.
- II) Con la amplitud de la onda.
- III) Con el periodo de la onda.

- A) Solo I.
- B) Solo II.
- C) Solo III.
- D) Solo I y II.

3) En un libro de física se indica que la rapidez con que se propaga una onda sonora a través de un medio es independiente de la altura del sonido. Un profesor le pide a un grupo de estudiantes que propongan experimentos que permitan corroborar, o refutar, lo indicado en el texto. Las propuestas dadas se indican a continuación:

Estudiante 1: En un mismo medio propagar ondas sonoras con distintas frecuencias y medir la rapidez con que se propagó cada una.

Estudiante 2: Usar cinco medios distintos y por cada uno de ellos propagar un sonido, sin que los sonidos sean de la misma frecuencia, y registrar la rapidez con que se propagó en cada medio.

Estudiante 3: En un mismo medio propagar ondas sonoras con distintas amplitudes y medir la rapidez con sé que propagó en cada una.

¿Cuál o cuáles de los estudiantes propuso un experimento que permite lograr el objetivo?

- A) Solo el estudiante 1.
- B) Solo el estudiante 2.
- C) Solo el estudiante 3.
- D) Solo los estudiantes 1 y 2.

4) Cuando una onda sonora alcanza una región en que la temperatura del aire es diferente, cambia su:

- A) frecuencia.
- B) timbre.
- C) altura.
- D) longitud de onda.

5) Una onda de sonido se propaga por un sólido, de tal forma que su periodo es de 0,001 s, y su longitud de onda mide 4 m. Esta onda luego pasa al aire, donde viaja a 330 m/s, por lo tanto, su longitud de onda en el aire es:

- A) 0,04 m
- B) 0,33 m
- C) 4,00 m
- D) 330,00 m

Solucionario

- 1D
- 2C
- 3D
- 4D
- 5C
- 6C
- 7B
- 8D
- 9C
- 10C

Solucionario ticket de salida:

- 1D
- 2C
- 3A
- 4D
- 5B