



## GUÍA DE APRENDIZAJE Y ACTIVIDADES EJE FISICA JUNIO

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso: II° \_\_\_\_

Asignatura: Física

Nivel: Media

Unidad: I Ondas y Sonido

Contenido: Ondas y sonido

### Objetivo de Aprendizaje:

**OA 9:** Demostrar que comprende, por medio de la creación de modelos y experimentos, que las ondas transmiten energía y que se pueden reflejar, refractar y absorber, explicando y considerando:

>>Sus características (amplitud, frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación, entre otras).

>>Los criterios para clasificarlas (mecánicas, electromagnéticas, transversales, longitudinales, superficiales)

**OA 10:** Explicar fenómenos del sonido perceptibles por las personas, como el eco, la resonancia y el efecto Doppler, entre otros, utilizando el modelo ondulatorio y por medio de la experimentación, considerando sus:

>>Características y cualidades (intensidad, tono, timbre y rapidez).

>>Emisiones (en cuerdas vocales, en parlantes e instrumentos musicales).

>>Consecuencias (contaminación y medio de comunicación).

>>Aplicaciones tecnológicas (ecógrafo, sonar y estetoscopio, entre otras).

### INTRODUCCION

En la presente guía de aprendizaje y actividades, hablaremos acerca del concepto de onda, cuales son sus características y como esta se encuentra presente en nuestra vida diaria; de hecho, el que puedas ver lo que estas leyendo es gracias a una onda muy especial, la Luz, pero lo dejaremos para otra oportunidad.

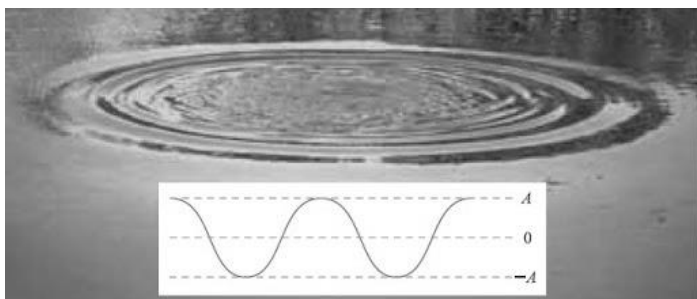
Antes de continuar activemos lo que ya sabes... *¿Qué es una onda?* (responde en base a tus conocimientos en el espacio asignado)

---

---

### UNIDAD I: ONDAS Y SONIDO

#### *¿Qué es una onda?*



Al arrojar una piedra al agua, su energía es transferida a este medio. El impacto inicial genera un **pulso** en el agua. El lugar onde cae la piedra, lo vamos a llamar **foco**. Producto de la perturbación del medio, el agua, comienza a **vibrar** (oscilar) y con ello, se genera un tren de pulsos que se **propagan** en ella. Posteriormente, la serie de pulsos concéntricos (que parten del mismo centro u origen) se

alejan del foco, perdiendo **energía** a medida que lo hacen. En esta situación, podemos distinguir un fenómeno en el cual se **transporta energía**, pero **no materia**, al que denominaremos **onda**. Para poder describir una onda, existen diferentes criterios de clasificación, los cuales nos va a permitir caracterizar y entender el comportamiento de diferentes ondas.

## ¿De qué manera se manifiestan las ondas?

### 1° Criterio: Medio de propagación

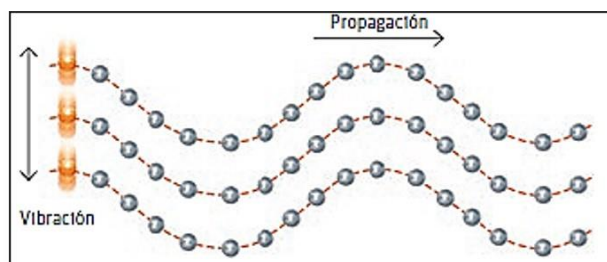
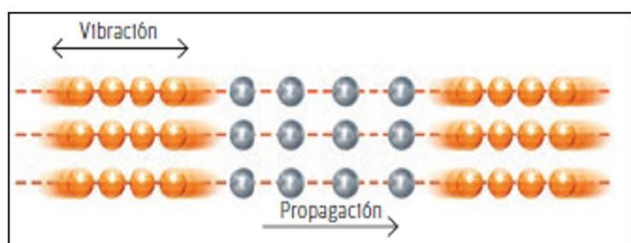
Las **ondas mecánicas** son aquellas donde se requiere un medio material para su propagación, por ejemplo, el aire (medio) permite que puedas escuchar música, que puedas conversar con tus amigos, e incluso una bocina a distancia.

Las ondas **electromagnéticas** además de poder viajar en medios materiales, también lo hace en el vacío; es decir, no necesita un medio material para su propagación, como la luz. Esta característica es la que nos permita poder observar las estrellas a distancia (años luz).

### 2° Criterio: Modo de Vibración.

Según la manera que vibra, una onda se puede clasificar como **transversal** cuando las partículas del medio **vibran perpendicularmente** (forman un ángulo de 90°) a la dirección de propagación de los pulsos (cuerda), y como **longitudinal** cuando las partículas del medio vibran en **la misma dirección** de propagación de los pulsos (resorte).

**Actividad N°1: Observa las imágenes e identifica que tipo de onda es según el criterio de “modo de vibración”**



### 3° Criterio: Duración

Según la duración, una onda se puede clasificar como **un pulso** cuando es una única perturbación la que se transmite (gota de agua), o como una **onda periódica** cuando son una serie de pulsos regulares en el tiempo, como el sonido de una nota musical.

### 4° Criterio: Dirección de la propagación

Las ondas que se propagan en una dirección, como en un resorte, se llaman **unidimensionales**; las que se transmiten en dos direcciones, como en la superficie del agua, **bidimensionales**, y las que se propagan en el espacio, como la luz, **tridimensionales**.

**ACTIVIDAD N°2: Observa las imágenes que representan algunos fenómenos ondulatorios. completa la tabla marcando con una x según corresponda.**

1

2

3

	Mecánica	Electromagnética	Transversal	Longitudinal	Unidimensional	Bidimensional
1						
2						
3						

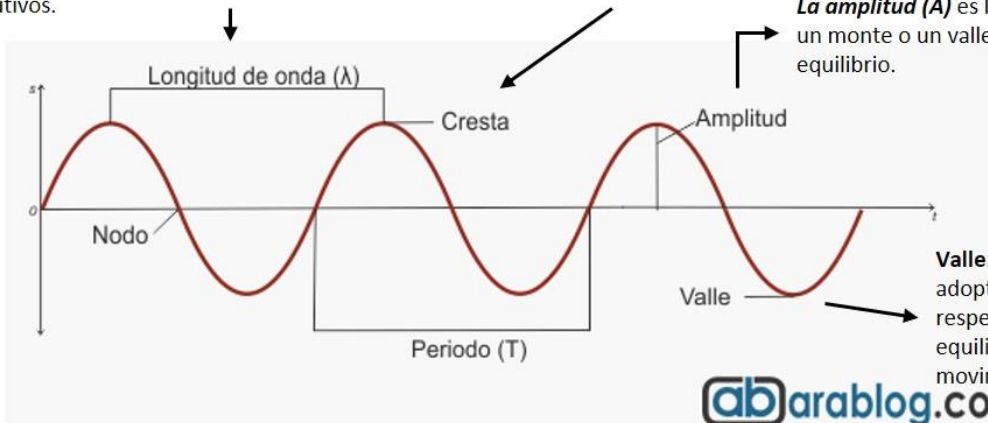
## ¿Cómo caracterizamos una onda?

En las actividades anteriores evidenciamos que las ondas se manifiestan de diferentes maneras; sin embargo, todas ellas tienen características comunes, tal como se señala a continuación.

**La longitud de onda ( $\lambda$ )** es la distancia entre dos puntos consecutivos que se comportan de la misma forma (tienen igual fase). También se puede considerar como la distancia entre dos montes o valles consecutivos.

**Cresta o monte:** es la posición más alta que adoptan las partículas del medio respecto de la posición de equilibrio que presenta el movimiento ondulatorio

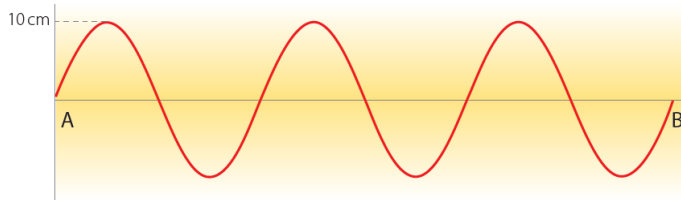
**La amplitud ( $A$ )** es la distancia entre un monte o un valle y la posición de equilibrio.



**Valle:** es la posición más baja que adoptan las partículas del medio respecto de la posición de equilibrio que presenta el movimiento ondulatorio.

### ACTIVIDAD °3

Analiza el gráfico que representa una onda periódica que tarda 5 s en ir de A hasta B. ¿Cuántos ciclos realiza? Explica



Respuesta:

Además de estas características, podemos determinar el periodo, frecuencia y rapidez de propagación de una onda mediante las siguientes ecuaciones.

#### ✓ Periodo

El periodo es un concepto que hace relación al tiempo y la cantidad de oscilaciones (o ciclos) de una onda.

Según SI, la unidad de **medida es el Segundo (S)**

$$T = \frac{\text{tiempo } (t)}{n^{\circ} \text{ de oscilaciones}}$$

#### ✓ Frecuencia

Otra característica relevante es la frecuencia. La frecuencia es, al igual que el periodo, una relación entre la cantidad de oscilaciones y el tiempo, solo que a la inversa.

Según SI, la unidad de frecuencia queda definida por los **Hertz (Hz)**.

$$f = \frac{n^{\circ} \text{ de oscilaciones}}{\text{tiempo } (t)}$$

Como ya te habrás dado cuenta para calcular periodo se necesitan las mismas variables que la frecuencia. O sea, para obtener estas dos magnitudes necesitamos  $n^\circ$  (número de oscilaciones) y  $t$  (tiempo).

La relación entre  $T$  y  $f$  es:

$$T \cdot f = 1$$

Por lo tanto, si usted sabe la frecuencia puede obtener el periodo, pues:

$$T = \frac{1}{f}$$

De igual manera si usted sabe el periodo puede obtener la frecuencia, pues:

$$f = \frac{1}{T}$$

### ✓ Rapidez de onda

A veces es necesario saber que tan rápido se desplaza una onda por algún medio. Piense en la importancia que esto tiene en un sismo o en un tsunami, si no supiéramos esta información no podríamos avisar a tiempo a la población. Es por ello que tiene gran relevancia conocer esta característica. La rapidez de propagación la podemos entender como que tan rápido avanza la perturbación por el espacio. Definiéndola operacionalmente como:

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

o

$$V = \lambda \cdot f$$

La rapidez de propagación de una onda se mide en metro/segundo (m/s)

### EJERCICIO MODELADO

La longitud de una onda de 20 (m). Si la onda viaja con una frecuencia de 30 (Hz)

- ¿Con que rapidez viaja la onda?
- ¿Cuál es su periodo?

#### 1° Identificación de Variables

- En este paso, lo que debemos de hacer es identificar qué información nos entrega el enunciado del ejercicio y cuales son las variables que se deben determinar.

#### DATOS

Longitud de onda ( $\lambda$ ) = 20 m

Frecuencia ( $f$ ) = 30 Hz

Rapidez ( $v$ ) = ?

Periodo ( $T$ ) = ?

## 2° Reemplazar datos en formulas

a) Para la determinación de Rapidez

$$v = \lambda \times f$$
$$v = 20 \text{ m} \times 30 \text{ Hz}$$
$$v = 600 \text{ m/s}$$

b) Para la determinación del Periodo de la onda, tenemos 2 opciones de cálculo.

$T = \frac{1}{f}$ $T = \frac{1}{30 \text{ Hz}}$ $T = 0,333 \text{ s}$ <p>El periodo de la onda es de 0,33 s</p>	$V = \frac{\lambda}{T}; \text{ despejamos la ecuacion}$ $T = \frac{\lambda}{V}$ $T = \frac{20 \text{ m}}{600 \text{ m/s}}$ $T = 0,333 \text{ s}$
---	--

## 3° Responder preguntas

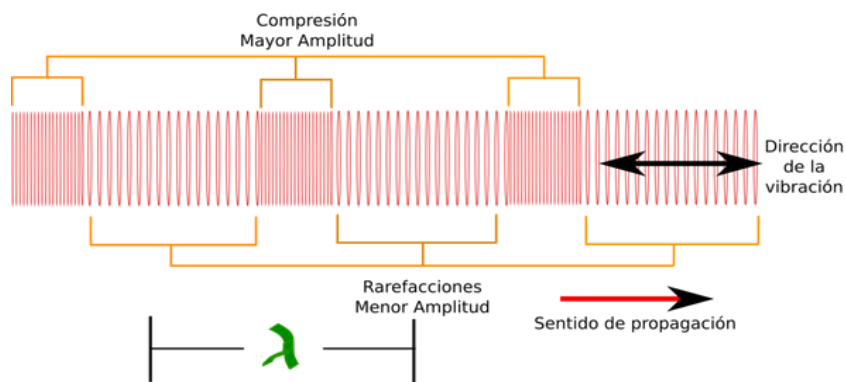
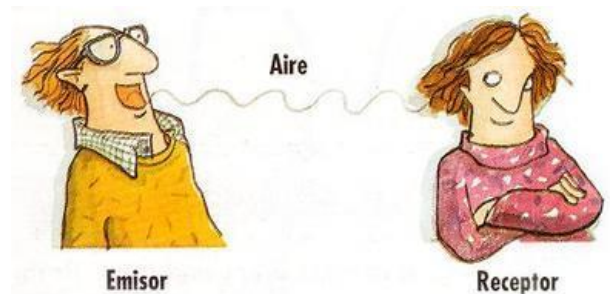
- La onda tiene una rapidez de 600 m/s y un periodo de 0.333 s

## SONIDO

### ¿Cómo se produce el sonido?

El sonido se produce por la **vibración** de un **medio elástico**, que puede ser gaseoso, líquido o sólido.

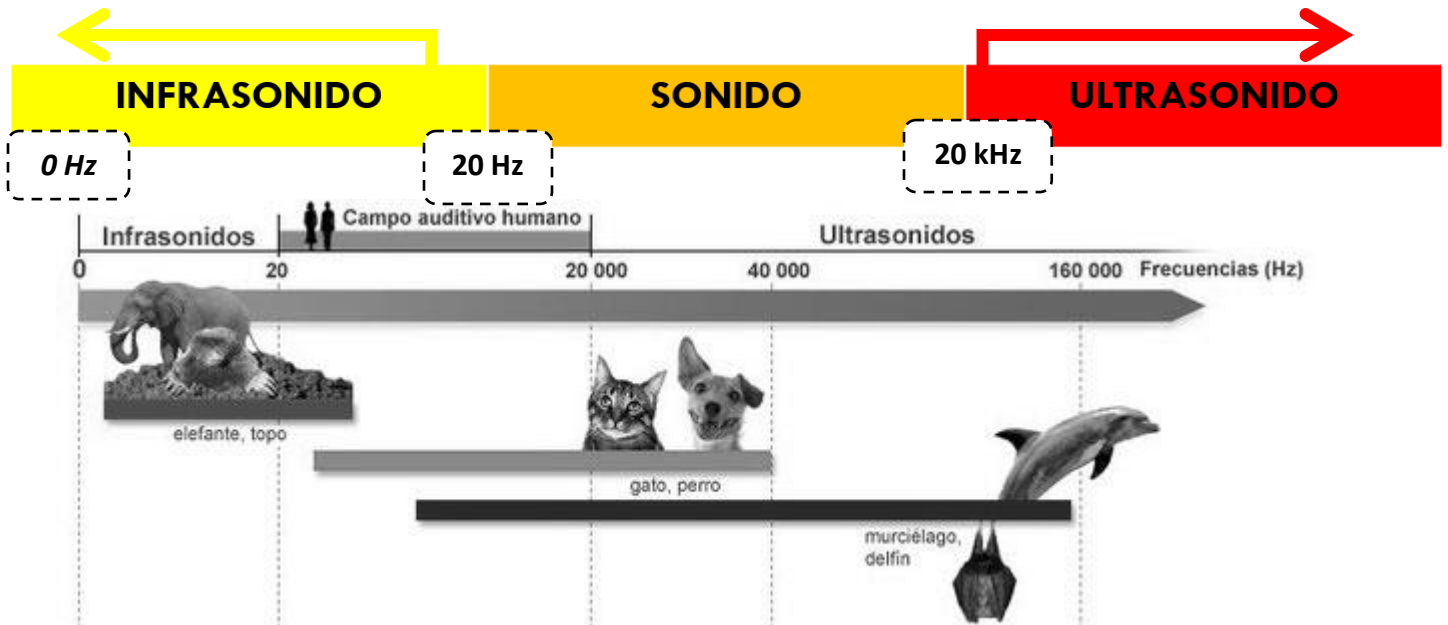
Al necesitar un medio para su propagación, podemos **clasificar al sonido** como una onda de tipo **mecánica**.



Cualquiera sea la frecuencia que tenga un sonido, se caracteriza por ser una onda de **tipo mecánica, longitudinal**, donde el medio que vibra lo hace por variaciones de presión.

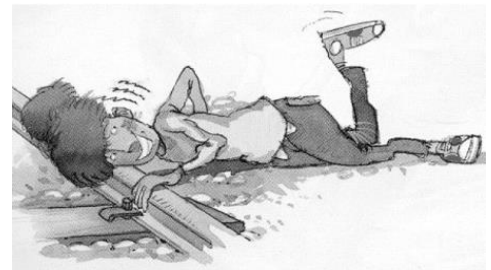
## ¿Los humanos podemos percibir todos los sonidos?

Los sonidos que son audibles para el ser humano son aquellos cuya frecuencia está entre 20 Hz y 20.000 Hz (20 KHz)



### Transmisión del Sonido por Diferentes Medios:

Si apoyas tu oído sobre la cubierta de tu banco y la rasguñas suavemente con un dedo oirás nítidamente el sonido dentro de la madera del banco. Si luego levantas tu oído de la superficie notarás que ya no percibes el sonido de la misma forma. Lo que sucede es que el sonido se transmite mejor a través de un medio sólido, como la madera, que a través de un medio gaseoso como el aire.

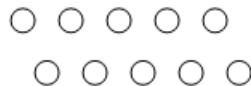


Tomando en cuenta la estructura molecular que presentan sólidos, líquidos y gases, intenta explicar la causa del por qué un cuerpo sólido transmite en mejor forma el sonido que un gas.

**Sólido**



**líquido**



**gas**



Podemos concluir que un sonido se transmite mejor en un sólido porque sus moléculas se encuentran más agrupadas facilitando los choques entre ellas y así una mejor propagación. Llamamos densidad al grado de agrupación de las moléculas de un cuerpo y nos da una medida del grado de dureza o compactación de un cuerpo. Así un cuerpo más denso como un metal transmitirá en mejor forma el sonido que el plumavit, por ejemplo. Otros factores que influyen en la velocidad de transmisión del sonido son la **temperatura** y la **densidad**.

## Determinación de la velocidad del sonido

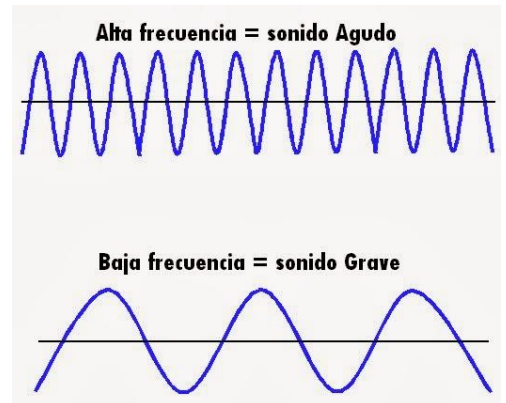
$$v = \lambda \cdot f$$

El sonido varía con la *temperatura del medio*, por lo que la velocidad de este a 0°C será de 330 m/s y ésta **aumentará 0,6 m/s por cada grado de temperatura que aumente** el medio de transmisión.

## CUALIDADES DEL SONIDO

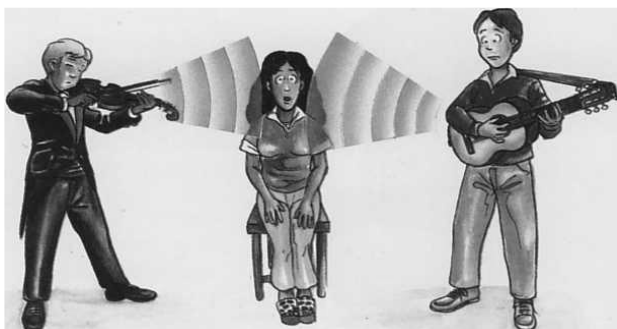
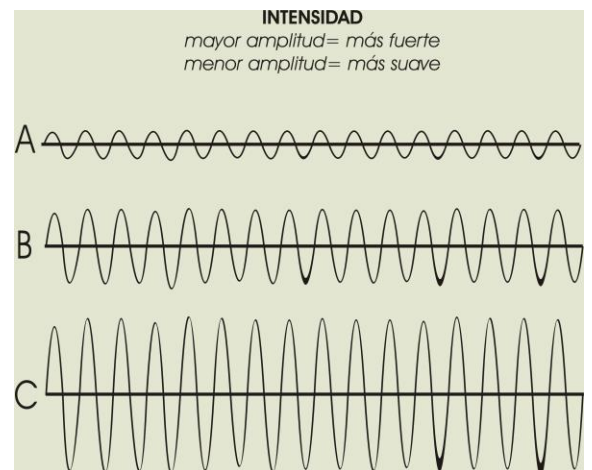
- **TONO O ALTURA:** Cada sonido se caracteriza por su velocidad específica de vibración, que impresiona de manera peculiar al sentido auditivo. Esta propiedad recibe el nombre de tono.

La altura o tono es la característica que nos permite diferenciar un **sonido agudo de uno grave**. La altura viene producida por el número de vibraciones por segundo (frecuencia), así a mayor número de vibraciones por segundo más agudo es el sonido, y a menor número de vibraciones más grave es el sonido. La sucesión de sonidos de diferentes alturas nos da la melodía



**ACTIVIDAD:** Según su percepción ordene los siguientes sonidos de más agudo a más grave: Voz de un hombre, golpear un vaso, voz de una mujer, bocina de un barco.

- **INTENSIDAD (VOLUMEN):** La intensidad de la onda sonora es una cantidad física que se define como la energía sonora que transporta una onda por unidad de tiempo a través de una unidad de área. Es la cualidad que nos permite distinguir entre sonidos fuertes o débiles. Está asociada con la amplitud de la onda. La intensidad es **directamente proporcional a la amplitud** de la onda e **inversamente proporcional a la distancia** entre el emisor y el receptor. Unidad de medida: **EL DECIBEL**.



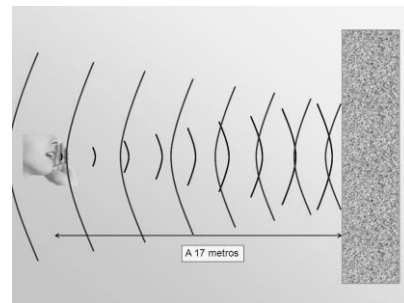
- **TIMBRE:** Es una **característica del sonido que permite diferenciar entre dos sonidos de igual tono e intensidad**, emitidos por dos fuentes sonoras diferentes. Por ejemplo, un violín y una guitarra. Esto se debe a que todo sonido musical es un sonido complejo que puede ser considerado como una superposición de sonidos simples.

## FENOMENOS ONDULATORIOS DEL SONIDO

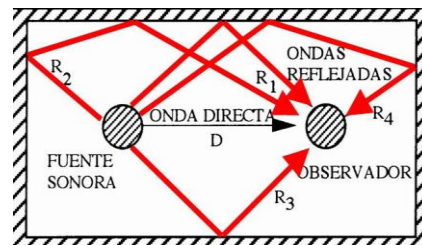
- ✓ **REFLEXIÓN DEL SONIDO:** Si arrojamos una piedra en un estanque se producen ondas que se propagan; al llegar a las paredes se reflejan y vuelven en sentido contrario.

De un modo semejante, las ondas sonoras se reflejan cuando encuentran una superficie dura en su camino.

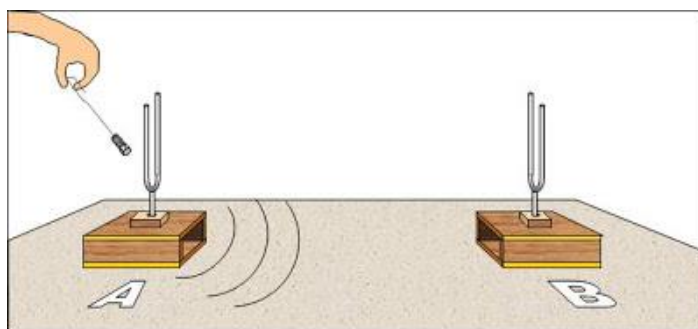
- a) **El Eco:** Si una persona emite un grito a cierta distancia de una pared, vuelve a percibir el mismo sonido instantes después. Esto se debe al eco, que es la repetición de un sonido causada por su reflexión. Esto se observa en buena forma al emitir un sonido en la montaña.



- b) **Reverberación:** Otro fenómeno importante en la propagación del sonido es la reverberación. Esto sucede cuando un sonido se refleja muchas veces al interior de un recinto, una iglesia, por ejemplo, lo que no permite distinguir los sonidos por separado. Al usar materiales que absorben el sonido en un recinto cerrado se reduce la reverberación de los sonidos producidos en su interior. Por este motivo las salas de espectáculos, como cines y teatros utilizan en su decoración tapices, alfombras y cortinas que absorben los sonidos, mejorando la nitidez y calidad del sonido en la sala.

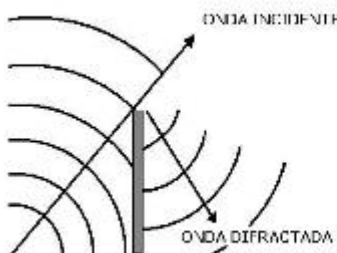


- c) **Resonancia:** Cuando un cuerpo capaz de vibrar recibe estímulos de una fuente sonora externa de la misma frecuencia o muy próxima, sus amplitudes de oscilación aumentan considerablemente. Este incremento es el resultado de una transferencia de energía de una fuente sonora externa al cuerpo vibrante, lo que se denomina resonancia.



- ✓ **DIFRACCIÓN:**

Posibilita que la dirección de propagación se amplíe, se produce cuando la longitud de onda es similar al tamaño de la abertura por la que pasa el sonido. Esto permite que el sonido difractado por un pequeño agujero llene toda una habitación, ya que la ranura actúa como una segunda fuente sonora expandiendo el sonido en todas direcciones.

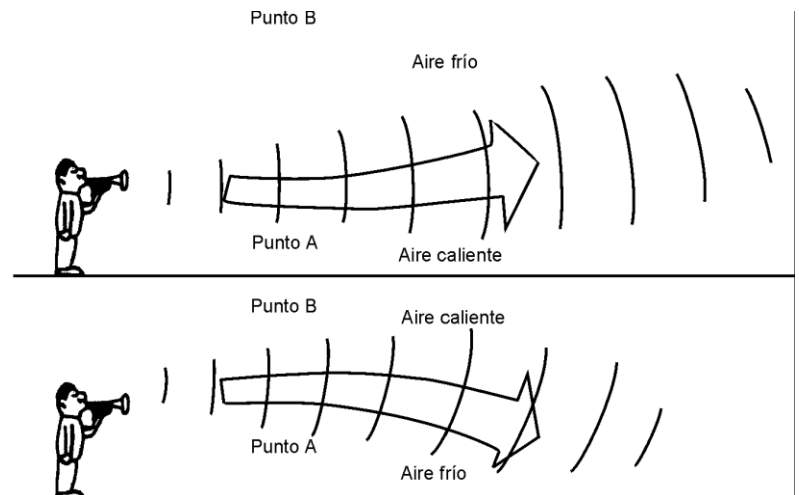




### ✓ REFRACCIÓN:

Cambio en la dirección y rapidez de propagación de una onda sonora debido a un cambio de medio o de las características de éste.

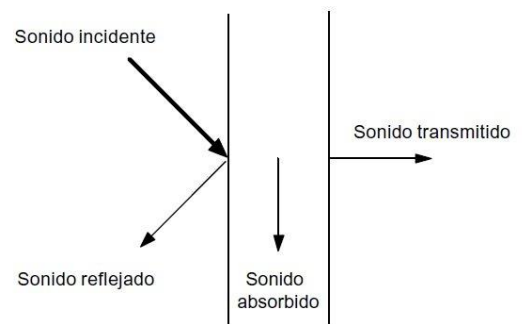
Mientras más juntas estén las partículas de un material las ondas viajarán más rápido, así la velocidad del sonido en los sólidos es mayor que en los líquidos y ésta a su vez es mayor que en los gases; pero con el cambio de medio no sólo varía la magnitud de la velocidad, también cambia su dirección. Pero para que ocurra la refracción, no es necesario un cambio de medio, también se da cuando varía la temperatura del medio, en verano las altas temperaturas hacen que las partículas que vibran producto de la onda sonora suban, dirigiendo el sonido en esa dirección; en invierno ocurre lo contrario, tal como lo muestra la imagen.



### ✓ ABSORCIÓN DEL SONIDO

Si lanzamos una pelota de goma contra el piso, da bote: o sea que el suelo devuelve el golpe. En cambio, si arrojamos la pelota sobre una colchoneta, esta absorbe el golpe y la pelota no da bote: o sea que no se refleja.

- En el caso del sonido, al encontrarse con un obstáculo puede ocurrir que la intensidad del sonido reflejado se reduzca e incluso se transforme en cero. En este último caso se dice que el sonido es absorbido por el cuerpo que ha servido de obstáculo.

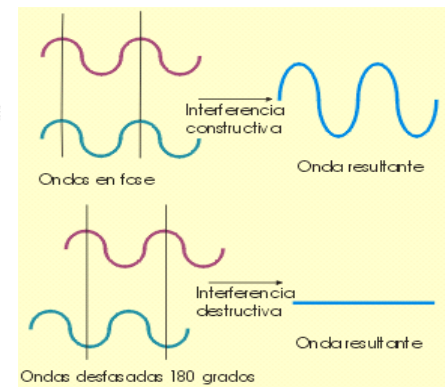
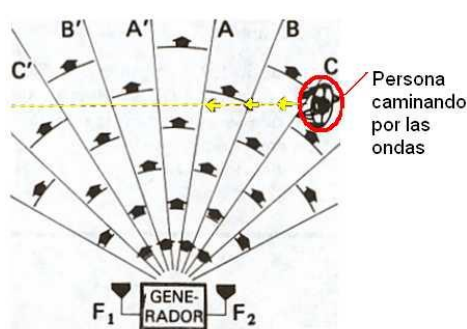


Generalmente los materiales blandos y de baja densidad como las esponjas, las alfombras y las cortinas resultan ser buenos aislantes acústicos. Esto se debe a que absorben gran parte del sonido. Estos materiales tienen en común que poseen al interior numerosas cavidades con aire lo que hace que el sonido se refleje muchas veces en su interior, sin salir provocando la disipación de su energía.

***Cuanto más poroso sea un material, más absorbente será y, por lo tanto, reflejará menos sonido.***

### ✓ INTERFERENCIA:

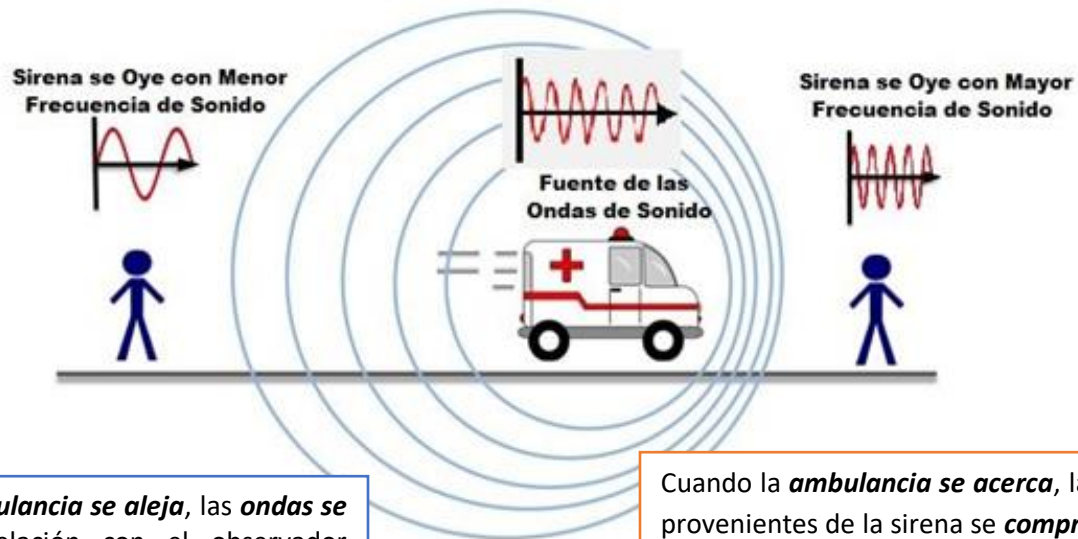
Es la capacidad de las ondas sonoras de superponerse sin perder las cualidades específicas de cada una. Cuando mezclamos dos colores (amarillo y azul, por ejemplo) obtenemos un tercer color (verde), distinto a los dos originales; eso no ocurre con las ondas sonoras, podemos mezclar dos o más de estas ondas y reconocer cada uno de los



sonidos que la componen (como en una pieza musical).

✓ **EFFECTO DOPPLER:**

El efecto Doppler es el cambio en la frecuencia percibida de cualquier movimiento ondulatorio cuando el emisor, o foco de ondas, y el receptor, u observador, se desplazan uno respecto a otro.



Cuando la **ambulancia se aleja**, las **ondas se separan** en relación con el observador causando que la **frecuencia observada sea menor que la de la fuente**.

Cuando la **ambulancia se acerca**, las **ondas** provenientes de la sirena se **comprimen**, es decir, el **tamaño de las ondas disminuye**, lo cual se traduce en la **percepción de una frecuencia o altura mayor**.

**ACTIVIDADES DE CIERRE**

**I. ITEM DESARROLLO.**

Lee cada una de las preguntas que se presentan a continuación y responde en el espacio indicado. Recuerda que debes realizar el paso a paso, como se encuentra presentado en el ejercicio modelado.

1. La frecuencia de una onda que viaja por el agua es de 400 (Hz), si viaja con una longitud de onda de 0,004(m)
  - a) ¿Con que rapidez se desplaza la onda?
  - b) ¿Cuál es su periodo?

Respuestas:  $V= 1.6 \text{ (m/s)}$  ;  $T= 0.0025 \text{ (s)}$

## II. Ítem Verdadero (V) o Falso (F)

De las siguientes afirmaciones, comparando las ondas mecánicas con las electromagnéticas, señala cuáles son verdaderas y cuales falsas, señalando el error en caso de ser falsas:

1. \_\_\_\_ *En la propagación de ambas hay transmisión de energía.*

---

2. \_\_\_\_ *Las ondas mecánicas se propagan en medios materiales, las electromagnéticas sólo en el vacío.*

---

3. \_\_\_\_ *Las ondas mecánicas tienen una velocidad mayor que las electromagnéticas en el vacío.*

---

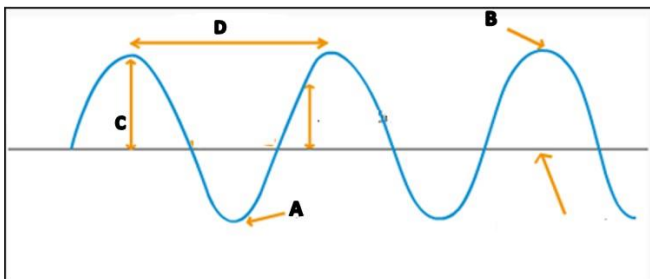
## III. SELECCIÓN UNICA.

Lee cada una de las preguntas que se encuentran a continuación y marca la alternativa correcta

1. ¿Cuál es la distancia entre dos montes consecutivos de una onda sonora?

- a) Un ciclo
- b) El período.
- c) La amplitud.
- d) La longitud de onda

Observa la siguiente imagen y responde las preguntas 2, 3, 4 y 5.



2. ¿Qué elemento de una onda se encuentra señalado con la letra A?

- a) Longitud de Onda
- b) Amplitud
- c) Monte
- d) Valle

3. ¿Qué elemento de una onda se encuentra señalado con la letra B?

- a) Longitud de Onda
- b) Amplitud

- c) Monte
- d) Valle

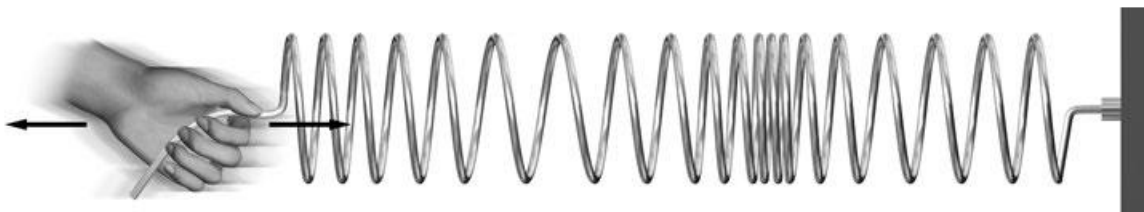
4. ¿Qué elemento de una onda se encuentra señalado con la letra C?

- a) Longitud de Onda
- b) Amplitud
- c) Monte
- d) Valle

5. ¿Qué elemento de una onda se encuentra señalado con la letra D?

- a) Longitud de Onda
- b) Amplitud
- c) Monte
- d) Valle

6. Claudio observa a una amiga que mueve un resorte atado a uno de sus extremos, generando una onda como muestra la siguiente figura:



¿Qué tipo de onda está representada en la figura anterior?

- a) Mecánica, longitudinal, viajera y unidimensional.
- b) Mecánica, longitudinal, estacionaria y bidimensional.
- c) Mecánica, transversal, estacionaria y unidimensional.
- d) Mecánica, longitudinal, estacionaria y unidimensional.

7. Lee la siguiente afirmación: Una onda viaja por el aire y tiene una frecuencia de 100 Hz. ¿Qué quiere decir la afirmación anterior?

- a) La onda realiza 0,01 oscilación en 1 segundo.
- b) La onda realiza 100 oscilaciones por segundo.
- c) La onda realiza 1 oscilación por cada segundo.
- d) La onda realiza 100 oscilaciones en 100 segundos.

8. ¿En qué caso ocurre el fenómeno de refracción?

- a) Cuando una onda cambia de medio.
- b) Cuando se superponen dos o más ondas.
- c) Cuando una onda “rebota” al encontrarse con una superficie.

d) Cuando la onda atraviesa una abertura y se comporta como un nuevo emisor.

**9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones con respecto a la propagación del sonido por el aire es correcta?**

- a) El sonido es considerado una onda de presión.
- b) En las zonas de rarefacción no se percibe sonido alguno.
- c) Las zonas de rarefacción son aquellas donde las partículas están más juntas.
- d) Las zonas de compresión son aquellas donde las partículas están más separadas.

**10. Durante una tormenta eléctrica, Isidora observa por su ventana la luz de un relámpago y segundos después escucha el sonido del trueno. ¿Cuál es la explicación de este hecho?**

- a) La humedad en el ambiente produce un efecto óptico.
- b) El sonido corresponde a un trueno distinto al que ve Isidora.
- c) La velocidad del sonido es menor que la velocidad de la luz.
- d) La velocidad del sonido es mayor que la velocidad de la luz.

**11. Una persona que se encuentra en una zona rodeada de cerros decide gritar, casi de inmediato escuchará el eco de su grito. ¿Qué propiedad del sonido explica este hecho?**

- a) Reverberación.
- b) Refracción.
- c) Difracción.
- d) Reflexión.

**12. Una cantante de ópera se propone romper una copa de cristal emitiendo una determinada nota con su voz. ¿Qué características debe tener el sonido emitido?**

- a) Debe ser de ultrasonido.
- b) Debe ser de infrasonido.
- c) Debe tener frecuencias audibles de gran intensidad.
- d) Debe tener la misma frecuencia natural que la copa.

**13. El sonido posee distintas cualidades, las que se relacionan con los elementos temporales y espaciales de las ondas. A partir de esto, ¿cuál de las siguientes relaciones es correcta?**

- a) Tono – amplitud.
- b) Intensidad – amplitud.
- c) Intensidad – frecuencia
- d) Tono – longitud de onda.

**SI TIENES ALGUNA DUDA, PUEDES ESCRIBIR A:**  
[yasna.cebillos@colegiofernandodearagon.cl](mailto:yasna.cebillos@colegiofernandodearagon.cl) o al  
N° de Wsp +56 978 403 395