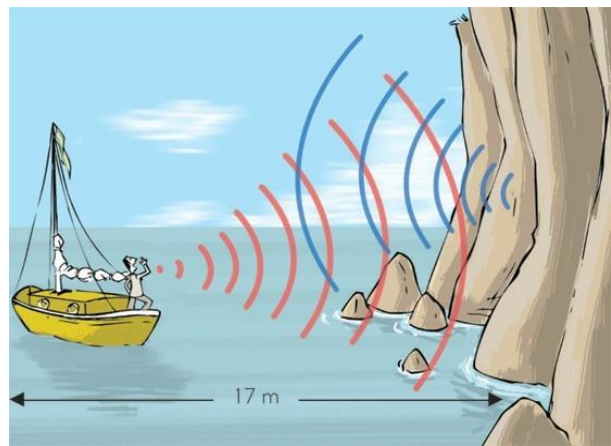


GUÍA N° 8 de FÍSICA
Propiedades del sonido

| | | |
|---|--|---|
| Nombre: | Curso: 1° A – B-C | Fecha entrega: Semana |
| Aprendizaje esperado: | Instrucciones: | Formato de entrega: |
| Analizan situaciones de la vida cotidiana en donde están presentes las propiedades ondulatorias del sonido e identificar partes de estructura del oído y funcionalidad. | Responda las preguntas planteadas en la guía, aplicando los contenidos tratados en las guías anteriores. La respuesta a cada pregunta debe ser fundamentada, utilizando los contenidos y relaciones que se puedan establecer para explicar correctamente la interrogante. No olvidar poner nombre y curso a la guía. | Enviar archivo en formato PDF (en caso de fotos , formato PDF comprimido) a correo andres.palma.lpp@gmail.com Identificando tanto al guardar archivo como al enviar en "Asunto": Apellido- Nombre- curso y N° de guía. Ej: Asunto: González Claudio- 1°A- Guía N°6 ondas y sonido |

El sonido por ser una onda se puede reflejar, refractar, difractar, absorber y además cumple con el principio de superposición, la resonancia y el efecto Doppler.

-REFLEXIÓN: Es una propiedad característica del sonido, que algunas veces llamamos eco. Como la velocidad del sonido en el aire es de 340 m/s (a 15 °C), recorrerá 34 m en una décima de segundo. Por tanto, para que se produzca el eco el obstáculo debe estar situado, como mínimo, a 17 m del foco emisor. De forma que el sonido recorrerá 17 m para ir y otros 17 m al volver el sonido reflejado.



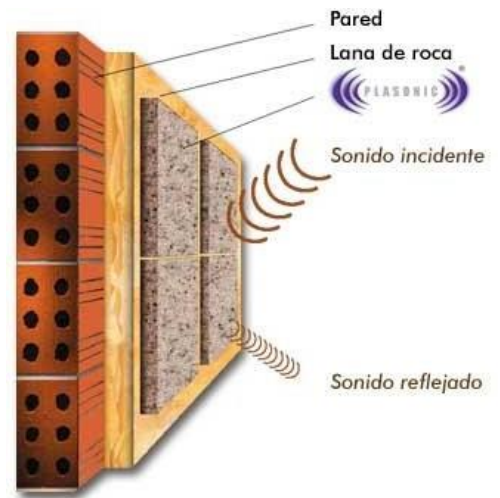
Otra propiedad, relacionada con la reflexión del sonido, corresponde a la reverberación

- REFRACCIÓN: Cuando un sonido pasa de un medio a otro, se produce refracción. La desviación de la onda se relaciona con la rapidez de propagación en el medio. En un día caluroso, las capas de aire próximas al piso, están más calientes que las capas más altas. como el sonido se propaga con mayor velocidad en el aire más caliente, una onda sonora emitida por una persona, tiende a refractarse hacia arriba.

Mientras que en la noche el fenómeno es a lo inverso, el sonido tiende a refractarse hacia abajo.

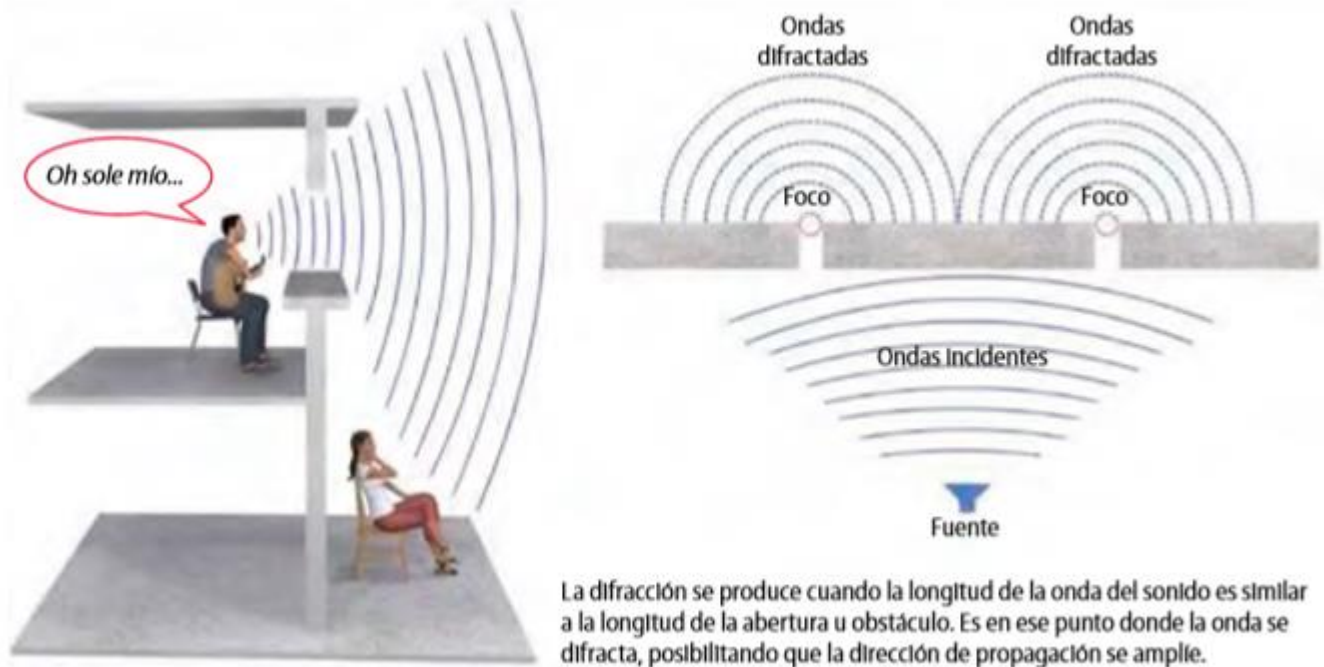


ABSORCIÓN: La capacidad de absorción del sonido de un material es la relación entre la energía absorbida por el material y la energía reflejada por el mismo. Los materiales blandos y de baja densidad como una alfombra poseen en su interior numerosas cavidades de aire; esto hace que el sonido en su interior se refleje numerosas veces, sin salir. Por eso se dice que materiales como esponjas, gomas o cortinas absorben el sonido.

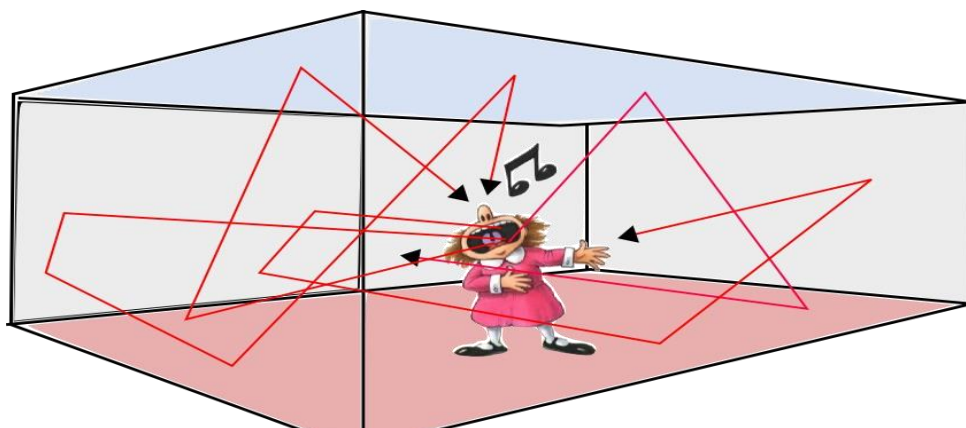


DIFRACCIÓN DEL SONIDO

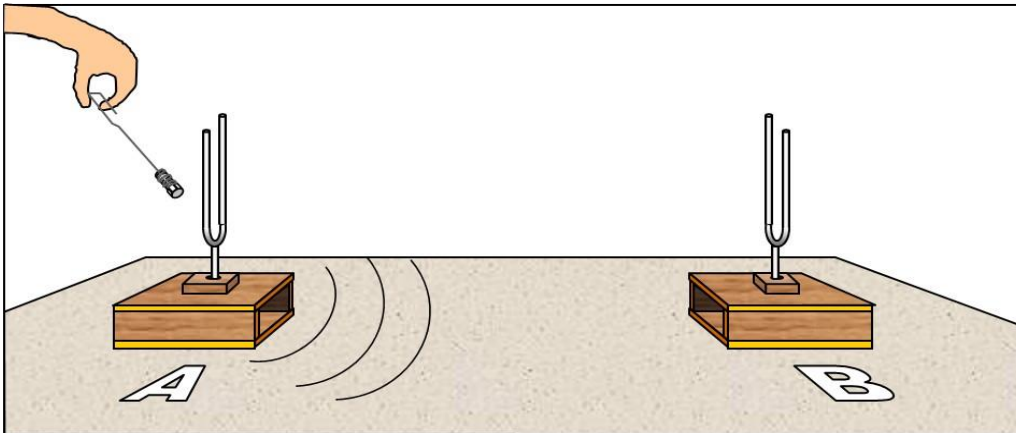
- ¿Cómo podrías explicar que, cuando una persona te habla desde otra habitación, puedas escucharla, a pesar de que no la ves? ¿Qué ocurre con las ondas sonoras en este caso? Como ves en la imagen, cuando las ondas sonoras encuentran un espacio en un obstáculo, se propagan curvándose para pasar a través de dicho espacio. Este fenómeno se conoce como difracción, y te permite escuchar lo que tus compañeros conversan en los pasillos, mientras tú estás dentro de la sala de clases.



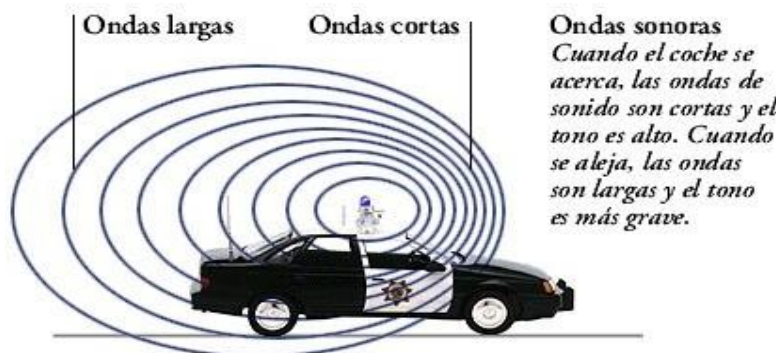
REVERBERACIÓN: Cuando el sonido es reflejado en forma reiterativa se tiene lo que se conoce como reverberación, que se produce al mezclarse sonidos directos provenientes de la fuente, con los muchos sonidos reflejados por las paredes del lugar. Si el reflejo del sonido perdura mucho en el tiempo, la reverberación molesta la percepción del sonido emitido.



- **RESONANCIA:** Al hacer sonar el diapasón A, el aire en la cavidad de su caja de resonancia vibra emitiendo un sonido. Este sonido viaja llevando energía hasta la caja de resonancia del diapasón B, el cual, por tener la misma frecuencia del diapasón A, empieza a vibrar. Notar que el sonido del diapasón B es de menor intensidad; para escucharlo es necesario detener el diapasón A con la mano.



- **EFFECTO DOPPLER:** El efecto Doppler establece el cambio de frecuencia de un sonido de acuerdo al movimiento relativo entre la fuente del sonido y el observador. Este movimiento puede ser de la fuente, del observador o de los dos. Diríamos que el efecto Doppler asume la frecuencia de la fuente como una constante pero lo escuchado depende de las velocidades de la fuente y del observador



Ondas sonoras
 Cuando el coche se acerca, las ondas de sonido son cortas y el tono es alto. Cuando se aleja, las ondas son largas y el tono es más grave.

¿Has oído pasar una ambulancia a toda velocidad haciendo sonar su sirena? ¿Qué ocurre con el sonido de la sirena cuando se aproxima hacia dónde estás y cuando se aleja? ¿Cómo percibe el sonido el conductor de la ambulancia?

Recuerda que

Al aumentar la frecuencia, el sonido se agudiza y el intervalo de tiempo (periodo) entre las ondas que percibe el receptor es cada vez menor.

¿Has oído pasar una ambulancia a toda velocidad haciendo sonar su sirena? ¿Qué ocurre con el sonido de la sirena cuando se aproxima hacia dónde estás y cuando se aleja? ¿Cómo percibe el sonido el conductor de la ambulancia?

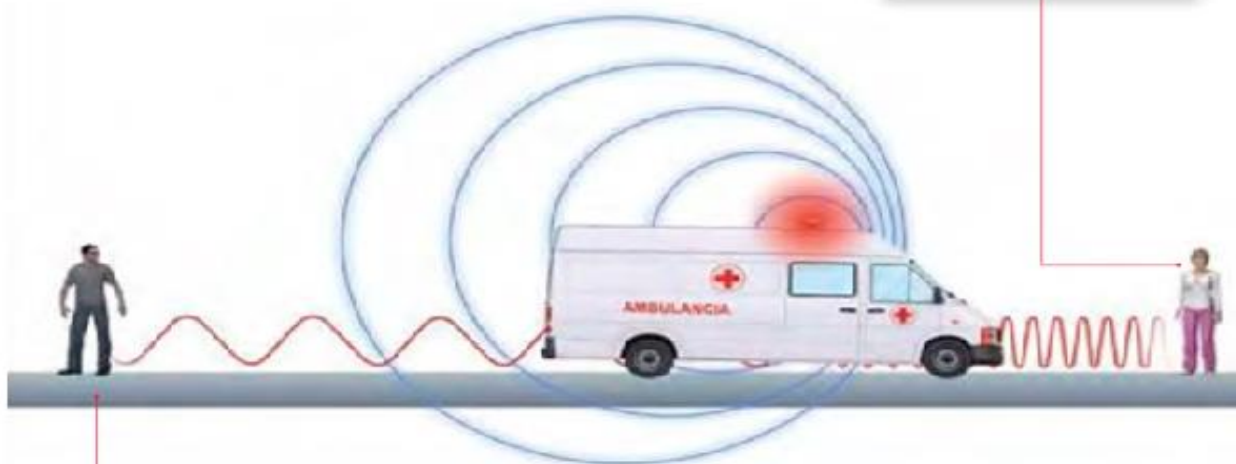


Cuando una fuente sonora está en reposo, las ondas emitidas se propagan de modo similar a una onda sobre el agua.

Si pudiésemos observar los frentes de onda, veríamos varios círculos concéntricos que se propagan desde la fuente sonora con una velocidad (v), longitud de onda (λ) y un tono característico, dadas por su frecuencia (f).

¿Cómo escuchará el sonido de la sirena de la ambulancia un receptor que se encuentra quieto?

Si el observador está en reposo y la fuente sonora se acerca a él, el sonido se percibe con una mayor frecuencia que la emitida (tono más agudo).



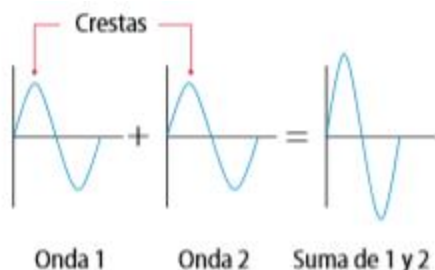
Si el observador se encuentra en reposo y la fuente sonora se aleja de él, el sonido se percibe con una menor frecuencia.

Interferencia

Piensa en la música que se escucha en un concierto. Quizás resulte difícil distinguir el sonido de cada instrumento por separado. Lo mismo pasa si cierras los ojos durante el recreo e intentas identificar la voz de un compañero determinado.

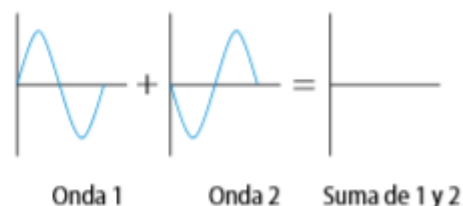
La interferencia es el efecto que se produce cuando dos o más ondas se superponen o entrecruzan. Cuando las ondas interfieren entre sí, la amplitud (intensidad o tamaño) de la onda resultante depende de las frecuencias o fases relativas, es decir, de las posiciones relativas de crestas y valles, como también de las amplitudes de las ondas iniciales. Este fenómeno puede originar una intensificación o debilitamiento de la onda resultante, respecto de las ondas componentes. Si las ondas tienen la misma frecuencia y amplitud, existen dos situaciones extremas de interferencia: constructiva y destructiva.

A continuación se describen sus características.



Cuando en determinado instante, en el mismo punto del medio, se encuentran dos crestas o dos valles de dos ondas, la amplitud del pulso se incrementa, de tal manera que este aumento es igual a la suma de las amplitudes de cada onda; este tipo de interferencia se denomina **interferencia constructiva**.

Por otra parte, si se encuentra una cresta con un valle, el medio parece no presentar vibración, ya que la parte alta de la onda, al superponerse con la parte baja, produce una neutralización respecto a las amplitudes de cada una. Este tipo de interferencia se llama **interferencia destructiva**.



Estructura y funciones del oído

El oído cumple en el organismo una doble función: captar los estímulos acústicos y la del equilibrio que informa sobre los cambios de posición del cuerpo.

El proceso de audición empieza cuando las ondas sonoras son captadas por el pabellón auditivo y llegan por el conducto auditivo externo al tímpano. Mediante vibraciones se transmiten las ondas a la cadena de huesecillos que a su vez se mueven y transmiten esta vibración. La onda acústica se transforma aquí en una vibración mecánica. Esta vibración pasa por la ventana oval al caracol, cuyo líquido se mueve y estimula las células del órgano de Corti, que son de estructura nerviosa. En ese momento la vibración mecánica se convierte en un impulso eléctrico que constituye ya el estímulo nervioso. Las células de Corti enlazan con la red de nervios que llega a la superficie del cerebro (córtex auditivo). Es ahí donde se produce la interpretación de dicha señal. Por tanto el oído tiene la función de *transductor*⁶ y no discrimina las fuentes.

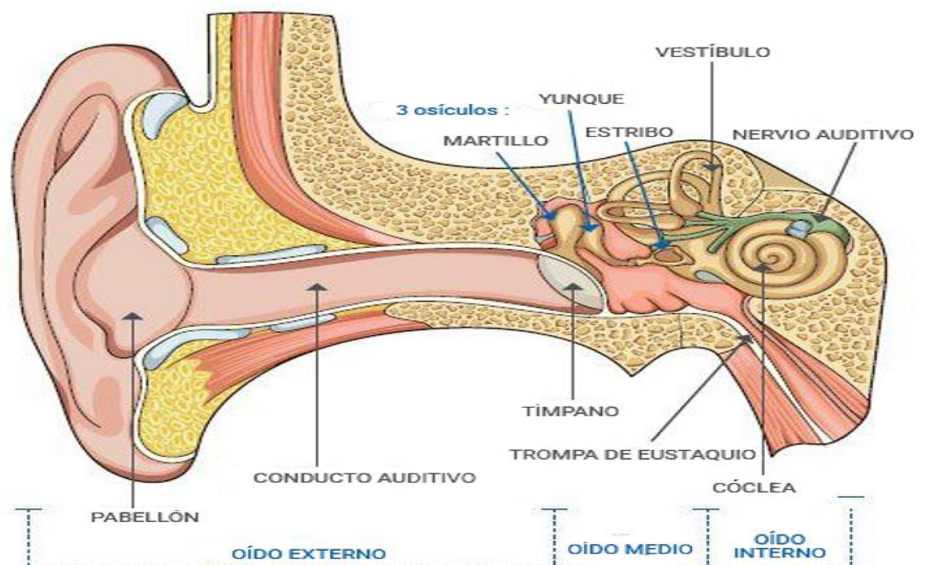
El proceso de percepción de un estímulo sonoro se produce de manera que el oído interno transforma la señal física (mecánica) en una señal nerviosa. Esa señal se transmite por el nervio auditivo al cerebro donde se integra y se interpreta (figura 5).



Estructura del oído

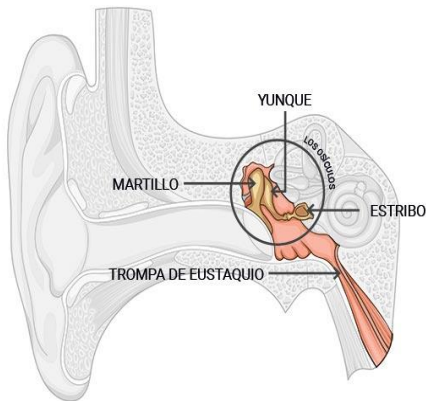
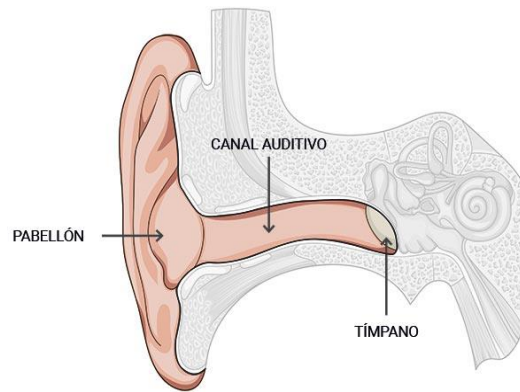
- **OÍDO EXTERNO:** El oído externo puede ser definido como un aparato de transmisión, ya que recoge las ondas sonoras del ambiente y las conduce al oído interno. Está formado por el **pabellón auricular** y el **conducto auditivo externo**.
- **OÍDO MEDIO:** El oído medio está constituido por una cavidad llena de aire, dentro de la cual se encuentran tres huesecillos, denominados martillo, yunque y estribo, unidos entre sí en forma articulada.
- **OÍDO INTERNO:** El oído interno traduce las vibraciones en señales eléctricas y las envía al nervio auditivo que se conecta con el cerebro. Cuando estos impulsos nerviosos llegan al cerebro, se interpretan como sonido.

Partes del oído



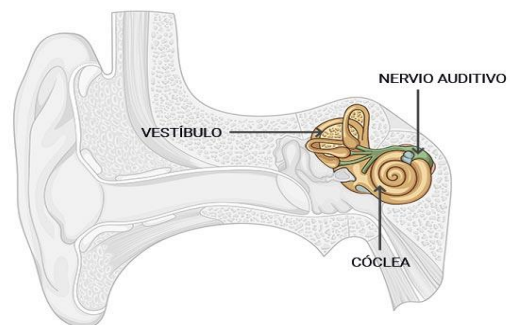
Cuando el sonido se recibe en el pabellón, sigue un recorrido preciso, atravesando las tres partes del oído. Durante este recorrido, se amplifica y se transforma para que el cerebro pueda comprenderlo.

El pabellón capta el sonido para enviarlo después al conducto auditivo en forma de vibraciones que llegan hasta el tímpano.



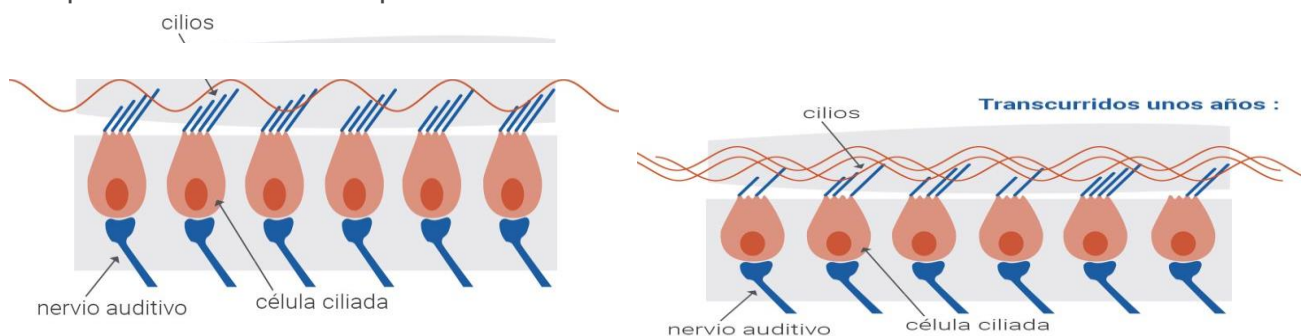
Estas vibraciones se transmiten al oído medio donde el martillo, el yunque y el estribo las amplifican para transmitir las después al oído interno. El oído medio también protege al oído interno de los sonidos altos, superiores a 80 dB.

El estribo presionará la cóclea, la cual se encuentra en el oído interno. En el interior de la cóclea se encuentran las células ciliadas, cuyos cilios permiten transformar las vibraciones en señales eléctricas que el cerebro interpretará.



Funcionamiento de un oído afectado por una pérdida auditiva

La diferencia entre el funcionamiento de un oído con pérdida auditiva y el funcionamiento de un oído sano se evidencia a través de las células ciliadas. Estas células son muy frágiles y se pueden destruir de forma abrupta o progresiva cuando se someten a intensidades sonoras importantes. ¿El problema? No se regeneran y no se pueden curar ni reemplazar.



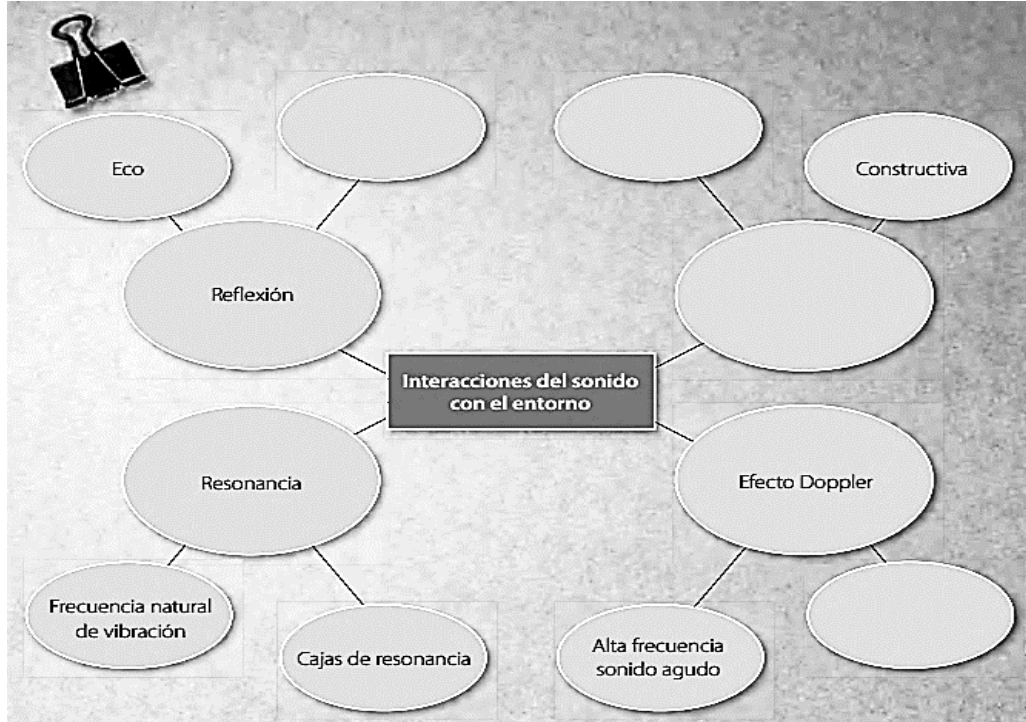
Cuando una célula ciliada se daña, la transmisión de la señal hacia el cerebro se vuelve imprecisa y se experimentan dificultades para oír.

En cambio, cuando se destruye la célula ciliada, esta no puede transmitir la señal hacia el cerebro: por lo tanto, ya no se puede oír. Esta pérdida auditiva es irremediable.

ACTIVIDAD GUÍA N°7

| | | |
|--------|--------|--------------------------|
| NOMBRE | CURSO: | FECHA ENTREGA: Semana |
|--------|--------|--------------------------|

I. **Observa el siguiente mapa de ideas.** En este organizador gráfico se muestran algunos conceptos relacionados con lo que aprendiste en la guía. Complétalo con las palabras que faltan.



II. Desarrolla las siguientes Actividades

1. Los perros, los murciélagos y los delfines detectan señales de ultrasonido con frecuencias cercanas a los 50 000 Hz, 100 000 Hz y 150 000 Hz, respectivamente. Calcula la longitud de onda de la señal que percibe cada animal.

- a) Perros:
- b) Murciélagos:
- c) Delfines:

2. Identifica cuál de las siguientes situaciones **es nociva** para el oído de una persona si se expone a ella durante un tiempo prolongado. Fundamenta tu respuesta.

a) Escuchar radio a volumen medio:

b) Pararse en una calle con mucho tráfico durante 5 horas:

c) Aspiradora a 3 metros:

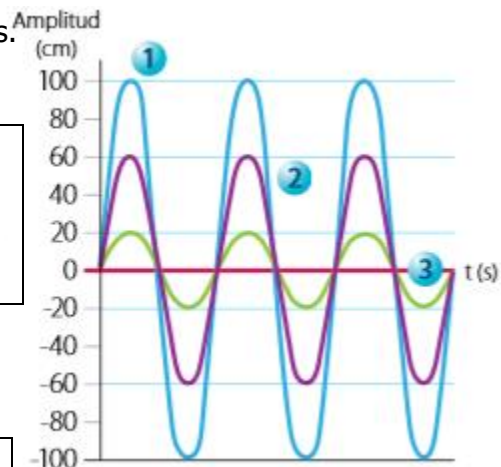
d) Tráfico denso durante todo el día:

e) Perforadora a 3 metros:

f) Amplificadores en un concierto:

3. Analiza el siguiente gráfico. Luego, responde estas preguntas.

a. Describe las diferencias entre las tres ondas sonoras con respecto a su tono.



b. Ordena secuencialmente las tres ondas sonoras, desde la que produce el sonido más fuerte hasta la que produce el más débil.

4. Un excursionista grita frente a un precipicio de 680 m de profundidad.

a. ¿Cuánto tiempo tarda en escuchar el eco?

b. ¿A qué distancia debería estar para no escucharlo?

5. Daniela estudia las ondas sonoras. Para esto ubica un parlante que emite sonidos de 200 Hz frente a una muralla y ella se ubica entre ambos. A continuación, responde estas preguntas:



a. Explica qué ocurre con el aire que está entre Daniela y el parlante.

b. ¿Por qué Daniela percibe el sonido en ambos oídos?

c. ¿Qué fenómenos de interacción entre el sonido y el medio podrían explicar lo que realizó Daniela?

6. Analiza la tabla que se presenta a continuación. Luego, responde las preguntas.

Velocidad del sonido en diferentes medios

| Medio | Rapidez del sonido (m/s) |
|--------|--------------------------|
| Aire | 340 |
| Plomo | 1 200 |
| Agua | 1 480 |
| Cobre | 3 900 |
| Madera | 5 500 |
| Hierro | 5 800 |

a. ¿En cuál sustancia la velocidad del sonido es mayor?

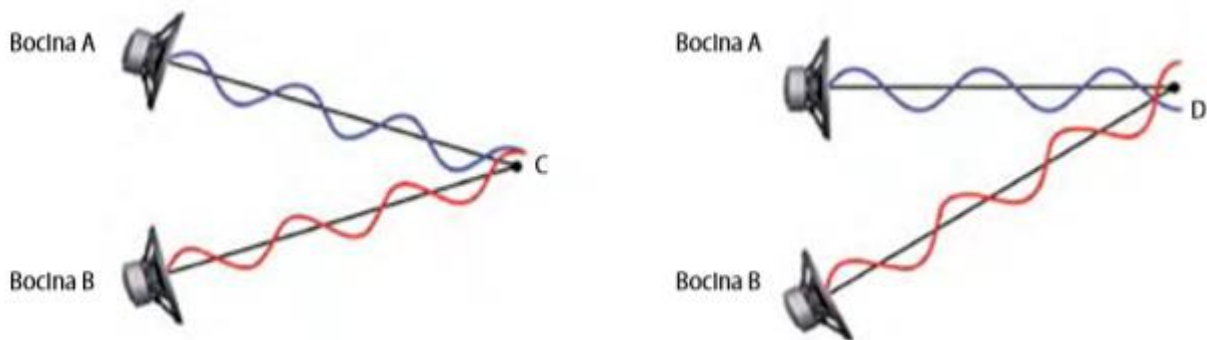
: _____

b. ¿Por qué escuchamos mejor el sonido en un elemento metálico y no en el aire? :

c. ¿En qué elementos o sustancias la velocidad del sonido es menor que en el agua? Fundamenta.

7. De acuerdo con lo que sabes acerca del efecto Doppler infiere lo que ocurriría si tanto tú como la fuente sonora se movieran en la misma dirección y sentido, y con la misma rapidez. ¿Podrías apreciar este efecto? Fundamenta tu respuesta.

8. Observa atentamente los diagramas y responde la pregunta.



Si las letras C y D fueran personas que están en la calle escuchando el sonido de las bocinas A y B, ¿cuál de ellas escuchará su sonido amplificado? Explica en que te basaste para llegar a la respuesta.

9. Explica por qué durante la noche es posible escuchar mejor que en el día sonidos, como el ladrido de los perros que se encuentran a gran distancia. Luego esquematiza la situación, indicando hacia dónde se desviarían las ondas sonoras, dependiendo de la temperatura del aire.

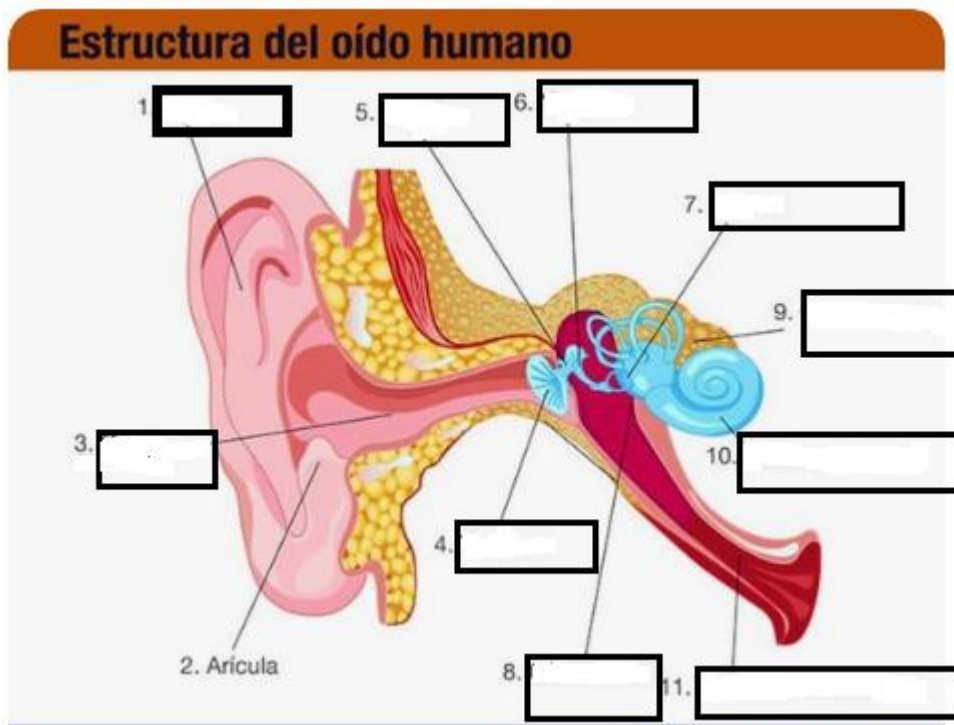
10. Con respecto al oído y su estructura, responde estas preguntas:

a. Describe cómo se transmite un sonido desde la membrana del tímpano hasta el órgano de Corti del oído.

b. Identifica la estructura encargada de transmitir la señal auditiva hasta el cerebro.: _____

c. Reconoce dos estructuras del oído que se deterioran por la exposición prolongada a sonidos intensos.

11. Anota en el paréntesis el número que corresponde a cada estructura que forman parte de la del oído humano, indicadas en el esquema.



- | | | | |
|--------------------------|--------|-------------------|--------|
| Caracol(cóclea) | () | Tímpano | () |
| Trompa de Eustaquio | () | Martillo | () |
| Canal auditivo | () | Pabellon auditivo | () |
| Yunque | () | Estribo | () |
| Conductos semicirculares | () | Ventana oval | () |